Untersuchungen

über

die Wirkung geringer Gaben von Rauhfutter und die Entbehrlichkeit desselben bei der Fütterung des Milchviehes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der hohen philosophischen Fakultät der vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Theodor Müller
aus Dannigkow, Prov. Sachsen.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Halle a. S. 1907.

Referent: Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. **Wohltmann.**

Meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Prof. Dr. **P. Holdefleiß**

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 5
Plan des Versuches 8
Untersuchungsmethoden 10
Die Untersuchung der Futtermittel 10
Die Untersuchung der Milch 13
Ausführung des Versuches 13
Die Versuchstiere und der Versuchsstall 13
Die Futterordnung 14
Das verabreichte Futter 15
Die Vorperiode 19
Die erste Periode 27
Die zweite Periode 32
Die dritte Periode 37
Die vierte Periode 42
Die fünfte Periode 49
Nähere Betrachtung der Resultate der einzelnen Perioden 55
Die Futteraufnahme 55
Die Milcherträge 56
Die Zusammensetzung der Milch 58
Das Gewicht der Tiere 61
Die Futterreste 62
Die Verdaulichkeit des gereichten Futters 63
Die sechste Periode 72
Anhang (Rentabilitätsberechnung) 84

Untersuchungen über die Wirkung geringer Gaben von Rauhfutter und die Entbehrlichkeit desselben bei der Fütterung des Milchviehes.

Einleitung.

Im landwirtschaftlichen Betriebe werden durch den Ackerbau Produkte gewonnen, die sich in Bezug auf ihre Absatzfähigkeit sehr verschieden verhalten. Während einige in der Regel eine gesuchte Marktware darstellen, würden andere unverkäuflich sein, wenn alle Landwirte sie zum Verkauf anbieten würden. Zu den letzteren Produkten gehören die Rauhfutterstoffe, vor allem das Stroh, welches beim Getreidebau in großen Mengen als Nebenprodukt geerntet wird. Das Stroh ist ein sehr voluminöses, wenig gehaltreiches Erzeugnis, das infolgedessen meistens keine weite Versendung lohnt, sondern auf einen lokalen Markt beschränkt ist. Der Landwirt ist daher darauf angewiesen, diese voluminösen Stoffe in der eigenen Wirtschaft in edlere, wertvollere umzuwandeln. Diese Umwandlung wird durch die Nutzviehhaltung erreicht. Es ist daher die Nutzviehhaltung in den seltensten Fällen Selbstzweck, sondern in der Regel ist sie dazu bestimmt, die voluminösen Ackerprodukte zu einer sicheren und höheren Ausnutzung zu bringen und durch diesen Veredlungsprozeß eine höhere Bodenrente herbeizuführen. Die Fütterung der Nutztiere wird sich demnach in einem rationellen Wirtschaftsbetriebe auf die in der Wirtschaft selbst gewonnenen Futtermittel stützen, und Kraftfuttermittel werden nur soweit zugekauft werden, als es zur zweckmäßigsten Gestaltung der Futterrationen nötig ist.

Die Rauhfutterstoffe werden am vorteilhaftesten durch die Wiederkäuer, das Rind und das Schaf, ausgenutzt. Diese Tiere sind durch ihren in besonderer Art eingerichteten Verdauungskanal prädestiniert, große Mengen nahrungsärmeren Futters aufzunehmen und zu verwerten. Während des Fressens wird bei ihnen bekanntlich das Futter nur grob zerkleinert und wenig eingespeichelt, und erst nach einiger Zeit durch den sogenannten „Wiederkäuprozeß" in den eigentlichen Futterbrei übergeführt. Bei der Fütterung der Wiederkäuer kommt es also darauf an, um die Verdauung des Gesamtfutters sicherzustellen, diesen notwendigen physiologischen Vorgang des Wiederkäuens zu unterstützen. Wir müssen daher diesen Tieren neben breiigen und konzentrierten Futterstoffen insbesondere feste, voluminöse verabreichen; es ist für sie nicht gleichgiltig, in welcher Form ihnen die notwendigen Nährstoffe vorgelegt werden.

Allerdings ist der Verdauungskanal der Wiederkäuer, wie in gewissem Grade der der meisten Tiere, anpassungsfähig, so daß größere Schwankungen in der Form des verabreichten Futters zulässig sind. Dies ist für den Landwirt von großer praktischer Bedeutung. Denn wenn er auch in der Regel bestrebt ist, seine geernteten Rauhfutterstoffe in möglichst großer Menge durch sein Nutzvieh zu verwerten, so bleiben doch auch Notjahre nicht aus, in denen nur wenig Rauhfutter geerntet wird. Das kann entweder nach einem harten, ungünstigen Winter eintreten, in dem die Wintersaaten stark geschädigt sind, oder nach lang anhaltender Dürre in den Vegetationsmonaten. In solchen Jahren kann so wenig Stroh vorhanden sein, daß es nicht ausreicht, um den Viehbestand damit zu erhalten. Stroh oder Heu in solchen Zeiten zuzukaufen ist oft unmöglich oder doch wenig rentabel, da sehr hohe Preise dafür gezahlt werden müßten. Die Handelsfuttermittel steigen in solchen Notjahren ebenfalls im Preise, aber immerhin nicht in solchem Maße wie die Rauhfutterstoffe, da sie eine Ware des Welthandels darstellen. Will der Landwirt also unter solchen Verhältnissen nicht Vieh für geringes Geld verschleudern und dabei vielleicht auf einige Jahre seine Viehzucht stark schädigen, so muß er reichlicher Kraftfuttermittel zukaufen und die Fütterung seines Nutzviehes dahin abändern, daß ein Teil des sonst verabreichten Rauhfutters durch konzentrierte Futtermittel ersetzt wird. Es ist für solche Fälle also für die praktische Landwirtschaft äußerst wichtig zu wissen, wie weit man in Bezug auf die Rauhfuttergabe bei der Fütterung des Rindviehes herabgehen kann, oder ob es nicht gar möglich ist, das Rindvieh einige Zeit ganz ohne Rauhfutter zu erhalten.

Nach J. Kühn[1] ist es zweckmäßig, im allgemeinen nicht weniger als $^1/_{100}$ des Lebendgewichts, d. h. also 10 kg Rauhfutter (Heu und Stroh) zu verabreichen und nur im äußersten Notfall auf 8 oder 6 kg[2] pro 1000 kg Lebendgewicht herabzugehen; Kellner gibt 12 kg als Minimum an.[3]

Die Frage der Wirkung der Rauhfuttermittel spielt gerade neuerdings eine besondere Rolle. O. Kellner begnügt sich in seiner Fütterungslehre nicht damit, den Wert eines Futtermittels nach seinem Gehalt an verdaulichen Nährstoffen zu bestimmen, sondern gibt außerdem für jedes Futtermittel eine Wertigkeitszahl an, der bei der Futterberechnung Beachtung zu schenken ist. Er steht auf dem Standpunkte, daß eine bestimmte Menge von Nährstoffen verschieden wirkt, je nach der Form, in welcher sie verabreicht werden. Bei seinen Untersuchungen hat sich der verdauliche Teil der Rauhfutterstoffe als sehr minderwertig erwiesen im Vergleich zu den übrigen Futtermitteln; bei Roggen- und Weizenstroh, also bei dem Winterhalmstroh, bleibt nur ein sehr geringer Nutzungswert übrig. Den Produktionsausfall führt Kellner auf die ver-

[1] Julius Kühn, Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes, 12. Aufl., Richard Carl Schmidt & Co., Leipzig 1906 S. 131.

[2] J. Kühn, Mitteilungen des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. „Die Futter- und Streunot betreffend." Sep.

[3] O. Kellner, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere, 3. Aufl., Paul Parey, Berlin 1906 S. 558.

mehrte Kau- und Verdauungsarbeit, sowie die stärkere Darmbelastung zurück. Man könnte infolgedessen diese Rauhfuttermittel überhaupt nur als unnötigen Ballast bei der Fütterung ansehen und es für vorteilhafter halten, sie ganz davon auszuschließen. Dieses wäre nach obigem ratsam, wenn es bei der Fütterung der Rauhfuttermittel nur darauf ankäme, den Tieren darin eine bestimmte Nährstoffmenge zuzuführen, wenn sie also nur als Nährstoffträger Verwendung fänden. Das ist aber nicht die einzige Wirkung dieser Futterstoffe, sondern sie üben auf den Verdauungsverlauf einen bedeutenden Einfluß in der Art aus, daß sie infolge ihres Volumens und ihrer Härte die mechanische und sezernierende Tätigkeit des Darmkanals anregen und unterstützen und dadurch die Verarbeitung und Ausnutzung des gesamten Futters fördern. Es kommt mithin den Rauhfuttermitteln außer ihrer Nährstoffwirkung noch ein indirekter Wert bei der Fütterung zu. Die Bedeutung und Wichtigkeit dieses Wertes suchte Davenport durch einen von ihm ausgeführten Fütterungsversuch zu erweisen, bei dem Wiederkäuer ohne Rauhfutter ernährt wurden.[1]

Als Versuchstiere waren von Davenport Kälber ausgewählt, und es handelte sich darum, festzustellen, ob es möglich sei, sie ohne Verabreichung von Rauhfutter aufzuziehen. Ein Kalb bekam von dem Momente an, als die ersten Anzeichen des Verlangens nach Rauhfutter auftraten, ausschließlich Mais- und Haferkörner vorgesetzt. Es gedieh vier Monate lang sehr gut, entwickelte aber eine solche Gier nach massigem Futter, daß es Erde und Hobelspäne fraß, sobald es diese Stoffe erreichen konnte. Im fünften Monat stellten sich indes Verdauungsstörungen ein; das Tier nahm weiter das vorgesetzte Körnerfutter, aber, da der Tod in einiger Zeit bevorstand, wurde es geschlachtet. Die Glieder waren fast vollständig steif geworden und die Muskeln starr und plump. Bei der Sektion ergab sich, daß kein Fett angesetzt, sonst aber alles normal entwickelt war.

Ein anderes Kalb wurde vom sechsten Tage an sieben Monate hindurch ausschließlich mit Magermilch ernährt. Es entwickelte sich ebenfalls in den ersten Monaten ausgezeichnet, zeigte aber in den letzten Monaten dieselben Erscheinungen wie das mit Körnerfutter ernährte Tier. Als schließlich die Glieder so steif geworden waren, daß das Kalb sich nicht mehr aufrichten konnte und nur noch ganz geringe Lebenszeichen von sich gab, wurde ihm Heu und Stroh vorgelegt, welches es auch verzehrte. Einige Stunden nach dem Verzehr trat zum ersten Male das Wiederkäuen auf, und das Kalb erholte sich bei weiterer Verabreichung von Rauhfutter sehr bald und gedieh wie ein von Jugend auf normal ernährtes Tier. Die weiteren Versuchskälber zeigten ein den beiden ersten Tieren analoges Verhalten.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß es nicht möglich war, Kälber ohne Rauh-

[1] Zitiert nach Biedermanns Centralblatt für Agrikulturchemie, Leipzig 1898, 27. Jahrgang S. 676. — E. Davenport, „Über die Bedeutung physiologischer Studien am Tierkörper: Versuch der Wiederkäuerernährung ohne Rauhfutter." University of Illinois Agric. Exp. Stat. Bulletin 46, 1897, p. 362.

futter aufzuziehen. Der Landwirt würde danach also gezwungen sein, bei der Aufzucht von Kälbern den durch die Naturanlage bedingten Bedürfnissen dieser Tiere in Bezug auf die Ernährungsweise Rechnung zu tragen. Möglich war es aber allerdings, längere Zeit hindurch die Kälber ohne Rauhfutter zu ernähren, in einem Alter, in dem sie sonst in der Regel schon bedeutende Rauhfuttermengen aufzunehmen pflegen.

Sonstige Versuche, Wiederkäuer ohne Rauhfutter zu ernähren, habe ich in der Litteratur nicht gefunden. **Es ist aber entschieden vom physiologischen Standpunkte aus wichtig zu wissen, wie weit man auch bei der Fütterung ausgewachsener Rinder in der Rauhfuttergabe herabgehen, oder ob man sie nicht gewisse Zeit ganz ohne Rauhfutter ernähren kann, ohne die Leistung der Tiere herabzusetzen und den Gesundheitszustand zu stören.** Das ist ebenso wichtig für die Wissenschaft wie für die praktische Landwirtschaft!

Um zur Lösung dieser offenen Frage beizutragen, entschloß ich mich auf Anregung von Herrn Professor Dr. P. Holdefleiß, einen **Fütterungsversuch mit Milchkühen** durchzuführen, wobei allmählich immer weniger und schließlich gar kein Rauhfutter mehr verabreicht werden sollte.

Zur Ausführung des Versuches wurden mir von Seiner Exzellenz dem Wirklichen Geheimen Rat Herrn Professor Dr. Julius Kühn aus dem Rassestall des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle a. S. zwei Kühe zur Verfügung gestellt und außerdem gestattet, die dazu nötigen Untersuchungen im physiologischen Laboratorium des landwirtschaftlichen Instituts auszuführen. Hierfür, sowie für das meiner Arbeit stets entgegengebrachte Wohlwollen sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle Exzellenz Kühn meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Zu besonderem Dank bin ich auch Herrn Prof. Dr. P. Holdefleiß verpflichtet, sowohl für die Anregung zu der Arbeit, als auch für die bei der Ausführung derselben zu jeder Zeit gütigst gewährte Unterstützung und Förderung durch bereitwilligst erteilte Ratschläge. Aufrichtigsten Dank sage ich ferner Herrn Domänenrat Menzel für sein Entgegenkommen bei der praktischen Durchführung des Versuches.

Plan des Versuches.

Wie bereits oben kurz erwähnt wurde, sollte durch den vorliegenden Versuch festgestellt werden, wie weit der Landwirt bei der Fütterung seines Rindviehes in der Rauhfuttergabe herabgehen kann, oder ob es nicht gar möglich ist, ausgewachsene Rinder kurze Zeit ganz ohne Rauhfutter zu ernähren.

Zur Ausführung dieses Versuches entschloß ich mich zur Verwendung von Milchkühen. Die Leistung der Milchdrüsen steht bekanntlich mit dem Nervensystem in enger Beziehung; es liefert daher die Milchsekretion einen sehr empfindlichen Maßstab für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere. Wird durch irgendwelche Erkrankungen oder Verdauungsstörungen die Lebenstätigkeit der körperlichen Organe

einer Milchkuh geschwächt, so zeigt sich dies auch in der Quantität und Qualität der Milch.

Die Wirkung und Gesamtverdaulichkeit des gereichten Futters würde sich danach also bei einer Milchkuh in dem quantitativen wie qualitativen Milchertrag widerspiegeln, und man hat dadurch einen Maßstab für den normalen Verlauf des Stoffwechsels. Ich glaubte daher im vorliegenden Falle, bei einem Versuch mit Milchkühen, einen Respirationsapparat entbehren zu können.

Für die Wahl von Milchkühen sprach ferner der Umstand, daß es sich in der landwirtschaftlichen Praxis in der Regel wohl darum handeln wird, das Milchvieh nach Notjahren kürzere oder längere Zeit hindurch mit wenig Rauhfutter zu ernähren, während das Mastvieh unter solchen Umständen eventuell wohl etwas früher verkauft werden kann. Darum mußte gerade das mit Milchvieh erzielte Resultat von besonderem Interesse sein.

In der Regel werden zwei Tiere zu derartigen Versuchen verwendet, um zugleich eine Kontrolle und größere Gewißheit zu haben, daß die Resultate nicht von individuellen Zufälligkeiten abhängen; ich wählte daher ebenfalls zwei Kühe für die Ausführung des Versuches.

Als Rauhfuttermittel wählte ich das Roggenstroh, weil dies besonders hart und in der Regel wohl das an Nährstoffen ärmste Rauhfuttermittel ist; es weist mithin auch bei Kellner eine besonders niedrige Wertigkeitszahl auf. Es muß bei der Verfütterung von Roggenstroh also gerade besonders gut seine indirekte Wirkung als voluminöses Ballastfutter zur Geltung kommen.

Um die Wirkung festzustellen, wurde angesetzt:

1. eine Periode mit reichlich Rauhfutter,
2. eine Periode mit der Hälfte des Rauhfutters der ersten Periode,
3. eine Periode mit der Hälfte des Rauhfutters der zweiten Periode,
4. eine Periode ohne Rauhfutter und
5. eine Periode mit der gleichen Menge Rauhfutter wie in der ersten Periode,

um die Abnahme der Milch infolge des Vorschreitens der Laktation zu ermitteln. An verdaulichen Nährstoffen mußte dabei in allen Perioden dieselbe Menge verabreicht werden; es durfte sich also nur die Form, in der die Nährstoffe gegeben wurden, ändern, derart, daß die durch die allmählich abnehmende Rauhfuttergabe entzogenen Nährbestandteile durch Kraftfuttermittel ersetzt wurden. Auf diese Weise sollte sich dann zeigen, ob die Form, in welcher die Nährstoffe verabfolgt werden, einen sehr zu ungunsten des Roggenstrohes ausschlagenden Einfluß ausübt, und ferner sollte sich ergeben, wie hoch die indirekte Wirkung des Strohes bei der Fütterung der Wiederkäuer anzusetzen ist.

Als Einstreu konnte den Tieren bei der Durchführung des Versuches natürlich kein Stroh gegeben werden, da anzunehmen war, daß sie davon bei der allmählich sich vermindernden Rauhfuttergabe fressen würden. Ich entschied mich daher dafür,

die Einstreu ganz wegzulassen, also nicht durch Torf oder andere Streusurrogate zu ersetzen. Man könnte wohl dagegen einwenden, daß ein Stand ohne Einstreu den Tieren ungewöhnlich sei, bei dem sie sich nicht normal ausruhen werden. Diese Annahme trifft indes nicht zu, wie sich bei der Ausführung des Versuches ergeben hat.

Für die erste und fünfte Periode, in denen reichlich Stroh gegeben werden sollte, entschloß ich mich für eine Gabe von 10 kg pro 1000 kg Lebendgewicht. Dies ist wohl bei der gewöhnlichen Fütterung des Milchviehes ungefähr das Maximum, welches eine Kuh an Roggenstroh aufnimmt. Es kann mithin diese Periode als gute Basis angesehen werden zum Vergleich mit den übrigen Perioden, in denen wenig, respektive gar kein Rauhfutter gegeben wurde. Für die zweite Periode, in der das halbe Quantum an Rauhfutter wie in der ersten gereicht werden sollte, betrug mithin die Strohgabe 5 kg, für die dritte Periode nur noch 2,5 kg, und in der vierten Periode hörte die Strohgabe ganz auf. Von Kraftfuttermitteln wählte ich für den Versuch Baumwollsamenmehl, Erdnußkuchenmehl, Malzkeime und Gerstenschrot aus. Von den konzentrierten, proteinreichen Handelsfuttermitteln wurden zwei genommen, um für die reichlichen Gaben, die davon bei dem vollständigen Fehlen von gutem Heu in der Ration nötig waren, nicht von einem Stoff zuviel nehmen zu müssen und dadurch nachteilige Folgen herbeizuführen. Die Malzkeime wurden mitverwandt, um ein spezifisch gutes Milchfutter in der Ration zu haben. Das Gerstenschrot schließlich wurde genommen, weil es, auch wenn es in großen Mengen gefüttert wird, keinen die Gesundheit direkt schädigenden Einfluß ausübt. Es war sehr wesentlich bei der Aufstellung der Ration, ein solches Futtermittel zur Verfügung zu haben, da zur Schaffung der notwendigen Nährstoffe beim vollständigen Fehlen von Rauhfutter eine große Menge Kraftfuttermittel gereicht werden mußte. Als Beifutter wurden außerdem Futterrüben verabfolgt.

Die Dauer jeder Periode setzte ich auf drei Wochen fest; davon galten die ersten sieben Tage als Vorfütterung und die übrigen vierzehn Tage als Hauptfütterung. Während der letzteren führte ich täglich die Milchuntersuchungen aus, um auf diese Weise die Wirkung des gereichten Futters stets verfolgen zu können. Außerdem wurde, um die Gesamtverdaulichkeit des gereichten Futters festzustellen, an je zwei aufeinander folgenden Tagen die Menge des ausgeschiedenen Kotes bestimmt, und dieser auf die enthaltenen Nährstoffe untersucht.

Die Untersuchungsmethoden.

Die Untersuchung der Futtermittel.

Bei der Untersuchung der landwirtschaftlichen Stoffe ist es in der Regel nicht leicht, eine der durchschnittlichen Zusammensetzung des betreffenden Stoffes genau entsprechende Analyse zu erhalten. Das liegt bekanntlich an der Schwierigkeit, eine gute Durchschnittsprobe zur Untersuchung zu bekommen.

Um im vorliegenden Falle eine dem Durchschnitt der einzelnen Futtermittel möglichst vollkommen entsprechende Probe zu erhalten, wurde folgendermaßen verfahren: Bei dem Ausschütten der Kraftfuttermittel auf dem Speicher wurde jedem Sack eine Schaufel voll entnommen, diese einzelnen Proben sorgfältig untereinander gemischt und dann von dieser Mischprobe eine neue Probe zur Untersuchung genommen. Aufbewahrt wurden die Proben in gut verschlossenen Glasbüchsen. Von dem für den Versuch bestimmten Stroh wurden ebenfalls an verschiedenen Stellen Proben gezogen, diese gut durchmischt und erst davon ein Teil zur Untersuchung bestimmt. Nach dem Häckseln wurde diese Probe bei 60—70° C etwas getrocknet, und, nachdem der Gewichtsverlust nach längerem Stehen an der Luft festgestellt war, auf einer Laboratoriumsmühle fein gemahlen. Von den Rüben wählte ich einige, den verschiedenen Größen derselben entsprechende aus, teilte diese in zwei Hälften und nahm von jedem Teil eine gleiche Menge in dünnen Längsschnitten. Diese frischen Schnitte wurden nach Feststellung des Gewichts an einem Faden aufgereiht, anfangs bei ungefähr 40°, später bei 60—70° C getrocknet und dann, nachdem sie mehrere Stunden an der Luft gelegen hatten, gewogen und zur Analyse fein zerkleinert.

Bei der Untersuchung bestimmte ich Trockensubstanz, Rohprotein, Reineiweiß, Fett, Rohfaser und Asche; die stickstofffreien Extraktstoffe wurden als Differenz zwischen dem Trockensubstanzgehalt einerseits und dem Gehalt an Rohprotein, Fett, Rohfaser und Asche andererseits gefunden.

Zur Trockensubstanzbestimmung wurden von den lufttrockenen Futtermitteln 3 g in einem Trockengläschen abgewogen und im Trockenschrank bei 97—99° C bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Die Stickstoffbestimmung wurde nach der Kjeldahlschen Methode ausgeführt und der Proteingehalt durch Multiplikation der so erhaltenen Stickstoffmenge mit 6,25 berechnet. Die für wichtig erachteten Reineiweißbestimmungen wurden nach der Stutzerschen Methode durch Ausfällen mit Kupferhydroxyd und anschließender Verbrennung nach Kjeldahl bestimmt. Zur Fettbestimmung wurden 3 g Substanz zunächst im Wassertrockenschrank bei 97—99° C getrocknet und dann im Soxhletschen Heberapparat 10—12 Stunden extrahiert. Die Asche ergab sich durch Verbrennen von 1 g Substanz im Porzellantiegel. Der Rohfasergehalt wurde nach der Weender Methode bestimmt, in der Weise, daß 3 g nacheinander mit 200 ccm 1¼%iger Schwefelsäure und 1¼%iger Kalilauge in einer Porzellanschale unter Erhaltung der ursprünglichen Flüssigkeitsmenge je eine halbe Stunde gekocht und dann durch ein Tonsieb, das mit Asbest übergossen war, abfiltriert wurden. Die Veraschung des Restes wurde nach dem Trocknen in einer Platinschale vorgenommen.

Alle Untersuchungen sind mindestens doppelt ausgeführt worden. Als zulässige Fehlergrenze wurde 0,2% angenommen, nur für die Rohfaserbestimmungen auch eine Differenz von 0,4% noch als brauchbar angesehen. Bei den Stickstoffbestimmungen wurde als höchste zulässige Differenz 0,03% betrachtet, nur einige Male wurde indes diese Fehlergrenze erreicht, in der Regel lag der Unterschied unter 0,02%. Aus zwei

in den angegebenen Grenzen liegenden Resultaten wurde dann das Mittel genommen, und dies als Analysenzahl benutzt.

Die auf diese Weise gefundene Zusammensetzung der verwandten Futtermittel zeigt uns Tabelle I.

Tabelle I.

Prozentische Zusammensetzung der Futtermittel.

	Trocken-substanz	Stick-stoff	Roh-protein	Roh-fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser	Asche
Roggenstroh	84,64	0,328	2,05	1,56	29,68	47,82	3,53
Futterrüben (Rote Eckendorfer) .	8,45	0,104	0,65	0,04	6,41	0,68	0,67
Baumwollsamenmehl	91,15	7,450	46,56	9,06	21,96	7,56	6,01
Erdnußmehl	90,10	7,147	44,67	8,59	19,45	10,66	6,73
Malzkeime	90,77	3,802	23,76	1,25	43,30	16,53	5,93
Gerstenschrot	87,02	1,722	10,76	2,80	59,99	8,03	5,44

Über die verwendeten Futtermittel sei noch folgendes ausgeführt: Die Kraftfuttermittel sind durch den Ein- und Verkaufsverein des Bauernvereins des Saalkreises von der Zentralgenossenschaft zum Bezuge landwirtschaftlicher Bedarfsartikel zu Halle a. S. bezogen. Sie waren sämtlich gut in Bezug auf Farbe und Geruch. Die Zusammensetzung entspricht auch ungefähr den von J. Kühn[1] angegebenen Mittelzahlen. Etwas hoch erscheint nur der Rohfasergehalt des Erdnußmehls; da aber betreffs Geruch und Farbe, sowie der sonstigen Zusammensetzung nichts Anormales zu konstatieren war, wurde es zum Versuch verwendet; es wurde auch stets von den Tieren gern gefressen. Das Roggenstroh ist Petkuser und auf dem Versuchsfelde des hiesigen landwirtschaftlichen Instituts gewachsen. Die Ernte des betreffenden Feldes war zur Zeit der Milchreife vorgenommen, und die Nachreifung hatte in mit Hauben bedeckten Puppen stattgefunden. Das Stroh war infolgedessen sehr gut geerntet; es entspricht auch seine Zusammensetzung den Kühnschen Mittelzahlen. Der etwas hohe Nichtproteingehalt (s. Tabelle III) ist wohl auf die zeitig begonnene Ernte zurückzuführen. Als Rüben wurden rote Eckendorfer verwandt, die ebenfalls auf dem hiesigen Versuchsfelde geerntet waren. In Bezug auf den Gehalt an den verschiedenen Nährstoffen bleiben sie gegen die von Kühn angeführten Mittelzahlen nicht unbedeutend zurück. Dieser Umstand ist auch leicht erklärlich; infolge des anhaltenden starken

[1] a. a. O.

Regenwetters vom Juli 1905 an war die Rübenernte quantitativ sehr gut und mithin der Wassergehalt sehr hoch. Die zum Verfüttern verwandten Rüben wurden stets sorgfältig geputzt, um sie von anhaftender Erde zu befreien.

Die Untersuchung der Milch.

Bei den Milchuntersuchungen wurde während der Hauptfütterung täglich die Morgen- und Abendmilch getrennt untersucht. Sofort nach dem Melken wurde die Milch gewogen, durch öfteres Umgießen und Umrühren gut gemischt und dann die Probe zu den Untersuchungen genommen. Das spezifische Gewicht wurde mit Hilfe des Laktodensimeters von Soxhlet ermittelt und auf die Temperatur von 15° C reduziert und der Fettgehalt nach der Gerberschen Methode bestimmt. Aus dem spezifischen Gewicht und dem Fettgehalt wurde die Trockensubstanz nach der Fleischmannschen Formel berechnet:

$$t = 1{,}2 \cdot f + 2{,}665 \frac{100\,s - 100}{s}$$

wobei t Trockensubstanz, f Fettgehalt und s spezifisches Gewicht bedeutet. Außerdem wurde an zwei Tagen der Hauptfütterung, nämlich am sechsten und dreizehnten, der Stickstoffgehalt der Milch festgestellt, wieder in der Morgen- und Abendmilch getrennt. Es wurden dazu etwa 5 ccm im Stickstoffkolben abgemessen, schnell gewogen und nach dem Kjeldahlschen Verfahren verbrannt. Ich beschränkte mich darauf, den Stickstoffgehalt nur zweimal während der Hauptfütterung festzustellen, weil er gewöhnlich ziemlich gleichmäßig ist und nur wenig schwankt.

Ausführung des Versuches.

Die Versuchstiere und der Versuchsstall.

Die beiden Kühe, welche mir zur Ausführung des Versuches aus dem Rassestall des landwirtschaftlichen Instituts zur Verfügung gestellt waren, gehörten dem Niederungsvieh an, und zwar die eine der Angler und die andere der Oldenburger Rasse.

Die **„Angler"** wird im Institut unter Nr. 768 geführt und ist seit dem 8. Oktober 1902 im hiesigen Rassestall. Sie hat in dieser Zeit mehrere Kälber gebracht; das letzte Mal kalbte sie am 2. September 1905, war also zu Beginn des Versuches, Ende November, noch frischmilchend. Gedeckt war die Kuh zu Beginn des Versuches noch nicht wieder, auch während desselben wurde sie nicht zugelassen, da zu befürchten war, daß die Milchmenge danach sinken würde, und da außerdem das Gewicht des Tieres durch den sich entwickelnden Embryo beeinflußt wäre. Da der Versuch bis Mitte April dauerte, mußte auch letzterem Moment Rechnung getragen werden. Das

Tier war für eine „Angler“ verhältnismäßig schwer und zeigte neben guter Milchleistung auch gut entwickelte Fleischformen. Es war ein sehr ruhiges Tier, das etwa im siebenten Lebensjahre stand, sich also im leistungsfähigsten Alter befand.

Die „**Oldenburger**“ ist am 9. November 1902 hier geboren und trägt die Nr. 779. Die Mutter ist tragend einige Zeit vorher angekauft worden. Am 13. November 1905 brachte die Oldenburger das zweite Kalb, sie war also zu Anfang des Versuches vollkommen frischmilchend; während des Versuches wurde sie nicht gedeckt. Es war ein kleineres Tier von lebhaftem Temperament und munterem Aussehen.

Beide Tiere fraßen während des ganzen Versuches sehr gut und waren stets gesund. In den weiteren Ausführungen soll die Angler mit Kuh I und die Oldenburger mit Kuh II bezeichnet werden.

Zur Durchführung des Versuches konnte ich beide Tiere in einem für Fütterungsversuche hergerichteten Stall unterbringen. Jedes Tier hatte einen reichlich breiten Stand für sich, der von dem anderen durch eine Bretterwand getrennt ist. Der Boden ist mit Fliesen ausgelegt, so daß er stets sehr sauber erhalten werden kann. Gerade für den vorliegenden Versuch war dies sehr wichtig, da den Tieren aus den oben angeführten Gründen während der ganzen Dauer keine Einstreu gegeben wurde. Vor Beginn des eigentlichen Versuches wurden sie eine Woche in dem neuen Stand zur Gewöhnung an denselben aufgestellt; die Einstreu wurde ihnen dabei allmählich entzogen. Sie gewöhnten sich auf diese Weise bald an den festen Stand und legten sich zum Ausruhen in ganz normaler Weise. Die Resultate wurden also durch den ungewöhnlichen Stand nicht beeinflußt. Um die Temperatur im Stalle feststellen zu können, wurde etwa in Höhe der Tiere ein Thermometer angebracht und der Stand desselben täglich mehrere Male abgelesen. Die Krippen des Stalles sind so eingerichtet, daß nicht leicht Futter hinausgeworfen werden kann; geschah es trotzdem, so waren es nur geringe Mengen, die sich unschwer auf dem glatten, sauberen Boden verlustlos sammeln ließen.

Die Futterordnung.

Das Stroh wurde gehäckselt und mit den zerkleinerten Rüben und dem Kraftfutter gut gemischt. Die Malzkeime ließen sich im trockenen Zustande schlecht mit dem übrigen Futter mischen, sie wurden daher vor dem Mischen mit Wasser versetzt; als zweckmäßigste Menge ergab sich dabei fünf Liter. Das Futter wurde täglich des Morgens für je einen Tag hergestellt, nur Sonnabends wurde die Ration auch für den Sonntag, also für zwei Tage, abgewogen. Von dem Gerstenschrot wurde täglich 1 kg pro 1000 kg Lebendgewicht als warme Tränke verabreicht, und zwar morgens und abends. Dieses geschah, weil die Tiere an die Verabreichung warmer Tränke gewöhnt waren. Die Milchkühe des Rassestalles des landwirtschaftlichen Institutes erhalten morgens und abends warme Tränke.

Gefüttert wurde dreimal am Tage, und zwar morgens 5 Uhr, mittags 11 Uhr und abends 1/24 Uhr. Um das Verschleudern von Futter zu verhüten, wurde die zu verabreichende Portion nicht auf einmal gegeben, sondern zwei- oder dreimal bei jeder Mahlzeit vorgeschüttet. Die Futterreste wurden einmal an jedem Tage herausgenommen und ihr Gewicht am Ende der Periode festgestellt. Außer der warmen Tränke wurde den Tieren nachmittags kaltes, reines Wasser angeboten, wovon beide Tiere indes nur zu Anfang des Versuches bedeutendere Mengen aufnahmen, wie wir weiterhin sehen werden.

Gemolken wurde zweimal, morgens 5 Uhr und abends 3/45 Uhr, und zwar möglichst von derselben Person. Es war dies ein Mann, der mir als ein sehr guter Melker bekannt war; ich hatte also die möglichste Gewißheit, daß die Tiere jedesmal gleichmäßig rein ausgemolken wurden.

Zur Feststellung des Gewichtes wurden die Tiere jedesmal drei Tage hintereinander auf die Wage geführt, und zwar regelmäßig morgens 10 Uhr, und aus den gefundenen Gewichten der Durchschnitt gezogen. Bekanntlich hält man diese Gewichtsbestimmung an drei aufeinander folgenden Tagen für notwendig, um die täglichen Schwankungen des Lebendgewichts auszugleichen. Ausgeführt wurden die Wägungen auf einer Zentesimalwage des landwirtschaftlichen Instituts und zwar an den drei ersten und letzten Tagen der Hauptfütterung jeder Periode. Außerdem waren die Tiere an den drei letzten Tagen der Vorperiode, die, wie oben kurz erwähnt, zur Gewöhnung der Tiere an den neuen Stand dienen sollte, gewogen worden. Dieses Gewicht wurde für den ganzen Versuch der Berechnung der Futterrationen zugrunde gelegt. Es war zu erwarten, daß das Lebendgewicht in den Perioden mit wenig und ohne Stroh infolge des geringen Volumens des gereichten Futters abnehmen würde; ich hielt es nun nicht für angebracht, jedesmal das veränderte Gewicht zur Futterberechnung zu verwenden, da es die Folge einer ungewöhnlichen Fütterung war, sondern hielt es für zweckmäßiger, für alle Perioden das Anfangsgewicht der Futterberechnung zugrunde zu legen.

Der Dünger wurde täglich mehrere Male aus dem Stand entfernt, um den Tieren stets ein trocknes, sauberes Lager zu bieten. Außerdem wurden sie täglich abgeputzt, ohne sie dabei zu beunruhigen.

Das verabreichte Futter.

Die Tabelle I hat die prozentische Zusammensetzung der Futtermittel vorgeführt. Zur Aufstellung der Futterrationen war es nötig, den Gehalt der Futtermittel an verdaulichen Bestandteilen festzustellen; um diesen zu finden, sind die mittleren Verdauungskoeffizienten nach J. Kühn[1] verwertet, welche Tabelle II enthält.

[1] a. a. O. S. 388—395.

Tabelle II.

Die Verdaulichkeitsverhältnisse der Futterbestandteile.

Art der Futtermittel	Von den in den Futtermitteln enthaltenen Bestandteilen sind in Prozenten verdaulich:			
	Proteinstoffe	Fettstoffe	stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Roggenstroh	21	32	36	56
Futterrüben	76	100	95	60
Baumwollsamenmehl . . .	84	97	69	3
Erdnußkuchen	91	89	92	24
Malzkeime	85,6	68	64,4	64
Gerstenschrot	70	89	92	50

Diese Zahlen sind sämtlich durch Prüfung an Wiederkäuern festgestellt.

Bei Anwendung derselben berechnet sich der Gehalt an verdaulichen Bestandteilen der angewendeten Futtermittel wie Tabelle III zeigt. In derselben sind auch die Zahlen für Nichtprotein angeführt, die von mir bestimmt waren.

Tabelle III.

Gehalt der Futtermittel an verdaulichen Bestandteilen.

Art der Futtermittel	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
Roggenstroh	84,64	0,183	0,248	0,499	10,685	26,779
Futterrüben	8,45	0,158	0,336	0,040	6,090	0,408
Baumwollsamenmehl .	91,15	36,885	2,225	8,788	15,152	0,227
Erdnußmehl	90,10	37,638	3,012	7,645	17,894	2,558
Malzkeime	90,77	11,482	8,857	0,850	27,885	10,579
Gerstenschrot	87,02	6,879	0,653	2,492	55,191	4,015

Nach diesen Zahlen wurden nun die Rationen der einzelnen Perioden aufgestellt. Die folgende Tabelle IV zeigt die verabreichten Futtermengen pro 1000 kg Lebendgewicht und deren Gehalt an verdaulichen Bestandteilen.

Tabelle IV.

Futterrationen der einzelnen Perioden pro 1000 kg Lebendgewicht.

Art der Futtermittel in Kilogramm	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
I. und V. Periode.						
10,00 kg Roggenstroh	8,464	0,018	0,025	0,050	1,069	2,678
50,00 „ Futterrüben	4,225	0,079	0,168	0,020	3,045	0,204
4,00 „ Gerstenschrot	3,481	0,275	0,026	0,100	2,208	0,161
3,00 „ Malzkeime	2,723	0,344	0,266	0,026	0,837	0,317
2,50 „ Erdnußmehl	2,253	0,941	0,075	0,191	0,447	0,064
2,00 „ Baumwollsamenmehl .	1,823	0,738	0,045	0,176	0,303	0,005
	11,943[1]	22,969	2,395	0,605	0,563	7,909	3,429
II. Periode.						
5,00 kg Roggenstroh	4,232	0,009	0,012	0,025	0,534	1,339
50,00 „ Futterrüben	4,225	0,079	0,168	0,020	3,045	0,204
6,50 „ Gerstenschrot	5,656	0,447	0,042	0,162	3,587	0,261
3,00 „ Malzkeime	2,723	0,344	0,266	0,026	0,837	0,317
2,50 „ Erdnußmehl	2,253	0,941	0,075	0,191	0,447	0,064
1,65 „ Baumwollsamenmehl .	1,504	0,609	0,037	0,145	0,250	0,004
	11,489[1]	20,593	2,429	0,600	0,569	8,700	2,189
III. Periode.						
2,50 kg Roggenstroh	2,116	0,005	0,006	0,012	0,267	0,669
50,00 „ Futterrüben	4,225	0,079	0,168	0,020	3,045	0,204
7,80 „ Gerstenschrot	6,788	0,537	0,051	0,194	4,305	0,313
3,00 „ Malzkeime	2,723	0,344	0,266	0,026	0,837	0,317
2,50 „ Erdnußmehl	2,253	0,941	0,075	0,191	0,447	0,064
1,45 „ Baumwollsamenmehl .	1,322	0,535	0,032	0,127	0,220	0,003
	11,289[1]	19,427	2,441	0,598	0,570	9,121	1,570
IV. Periode.						
50,00 kg Futterrüben	4,225	0,079	0,168	0,020	3,045	0,204
9,00 „ Gerstenschrot	7,832	0,619	0,059	0,224	4,967	0,361
3,00 „ Malzkeime	2,723	0,344	0,266	0,026	0,837	0,317
2,50 „ Erdnußmehl	2,253	0,941	0,075	0,191	0,447	0,064
1,30 „ Baumwollsamenmehl .	1,185	0,480	0,029	0,114	0,197	0,003
	11,039[1]	18,218	2,463	0,597	0,575	9,493	0,949

[1] Nichtprotein + verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe + verdauliche Rohfaser.

Das Nährstoffverhältnis gestaltete sich dabei wie Tabelle V darstellt.

Tabelle V.

Nährstoffverhältnis der Futterrationen der einzelnen Perioden.

	A Wirkliches verdauliches Protein	B Nichtprotein + verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe + verdauliche Rohfaser + 2,4 fache verdauliche Fettmenge	Nährstoffverhältnis
I. und V. Periode	2,395	13,294	1:5,6
II. „	2,429	12,855	1:5,3
III. „	2,441	12,657	1:5,2
IV. „	2,463	12,419	1:5,0

Aus Tabelle IV ist ersichtlich, daß in allen Perioden gleichmäßig 50 kg Futterrüben, 3 kg Malzkeime und 2,5 kg Erdnußmehl verfüttert wurden. An Stelle des allmählich schwindenden Rauhfutters trat eine höhere Gabe von Gerstenschrot, um die gleichen Nährstoffmengen zu geben; dabei mußte aber etwas Baumwollsamenmehl abgezogen werden, da sonst die Ration zu proteinreich geworden wäre. Das Fett wurde zur Bestimmung des Nährstoffverhältnisses nach Kühns Angaben 2,4mal so hoch eingeschätzt als die stickstofffreien Extraktstoffe, und die verdauliche Rohfaser wurde als voll ausnutzbar angenommen, gemäß des neuesten Verfahrens von Kühn wie von Kellner.

Das verabreichte Futter war, wie beabsichtigt, in den einzelnen Perioden seinem Nährstoffgehalt nach ziemlich gleichmäßig. Fast vollkommen gleich war die gereichte Protein- und Fettmenge sowie der Gehalt an Nichtprotein; die stickstofffreien Extraktstoffe zeigen dagegen eine kleine Steigerung mit dem Fortschritt der Perioden, während der Gehalt an Rohfaser sowie an Gesamttrockensubstanz sich natürlich mit der fallenden Rauhfuttergabe verminderte. Da der Betrag der den stickstofffreien Extraktstoffen als gleichwertig zu rechnenden Bestandteile[1] etwas abnahm, so mußte bei nahezu gleichbleibendem verdaulichen Fett und wirklichem verdaulichen Protein das Nährstoffverhältnis etwas enger werden. Dem Nährstoffverhältnis wurde nicht allzu viel Wert beigelegt, denn es kommt bei der Fütterung hauptsächlich darauf an, den Tieren die den Normen entsprechende, absolute Menge stickstoffhaltiger und stickstofffreier assimilationsfähiger Stoffe zu bieten. Wenn dann die Normen eingehalten werden, so ergibt sich auch ein richtiges Nährstoffverhältnis.

[1] Nach J. Kühn, Nichtprotein + verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe + verdauliche Rohfaser.

Wir hielten es im vorliegenden Falle für richtig, reichlich zu füttern, da beide Versuchstiere frischmilchend waren, und sie möglichst auf guter Leistung erhalten werden sollten. Von der Depressionsberechnung wurde der reichlich zugemessenen Ration wegen abgesehen, es übersteigt auch die Rübengabe nicht 50 kg pro 1000 kg Lebendgewicht, und es kann bei einer solchen Gabe die Depressionsberechnung nach J. Kühn unterbleiben.[1]

Die Vorperiode.

Die Vorperiode, die zur Gewöhnung der Tiere an den neuen Stand vor dem eigentlichen Versuche herging, wurde am 16. November 1905 begonnen. Vormittag um 10 Uhr wurden die Tiere gewogen und in den Versuchsstall geführt. Sie erhielten bis zum 23. November das bis dahin gereichte Institutsfutter weiter, welches pro 1000 kg Lebendgewicht aus 10 kg Luzerneheu, 10 kg Roggenstroh, 50 kg Futterrüben, 2,5 kg Erdnußmehl und 2 kg Weizengrieskleie bestand. Es ist in dieser Ration nach den Institutsberechnungen enthalten:

Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
27,26	2,005	0,968	0,437	9,071	3,957

13,996;[2] Nährstoffverhältnis 1 : 7,50.

Gleich vom ersten Tage an wurde das Futter dem festgestellten Gewichte nach zugeteilt. Die Angler, nunmehr Kuh Nr. I genannt, erhielt, da sie 505 kg wog, 5,05 kg Luzerneheu und 1,26 kg Roggenstroh lang, 3,79 kg Roggenstroh gehäckselt, 25,25 kg Futterrüben, 1,26 kg Erdnußmehl und 1,01 kg Weizengrieskleie. Das Gewicht der Oldenburger betrug 425 kg, der Futterberechnung für die Vorperiode wurden aber 450 kg zugrunde gelegt, da sie vor wenigen Tagen gekalbt hatte, also infolgedessen ein verhältnismäßig niedriges Gewicht aufweisen mußte. Sie erhielt daher 4,50 kg Luzerneheu und 1,12 kg Roggenstroh lang, 3,38 kg Roggenstroh gehäckselt, 22,50 kg Futterrüben, 1,13 kg Erdnußmehl und 0,90 kg Weizengrieskleie. Das Luzerneheu wurde zu gleichen Teilen morgens und mittags nach Verzehr des Kurzfutters vorgelegt, während das lang verabreichte Roggenstroh abends als Abschluß der Mahlzeit gegeben wurde. Die Weizengrieskleie erhielten die Tiere morgens und abends als warme Tränke. Außerdem enthielt jede Ration täglich 40 g Viehsalz, sowohl in der Vorperiode als

[1] a. a. O. S. 151 Anmerkung.

[2] Nichtprotein + verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe + verdauliche Rohfaser.

auch während der ganzen Dauer des Versuches. Es ist dies eine mittlere Gabe, die zweckmäßig stets an Milchvieh verabfolgt wird, besonders bei Trockenfutter.

Vom 21. November an stellte ich die tägliche Milchmenge fest. Die Resultate zeigt Tabelle VI.

Tabelle VI.

Milchmenge in kg der drei letzten Tage der Vorperiode.

	Kuh I.			Kuh II.		
Datum	Morgens	Abends	Tagessumme	Morgens	Abends	Tagessumme
21./XI.	6,55	5,65	12,20	7,70	6,80	14,50
22./XI.	6,50	6,00	12,50	7,60	7,50	15,10
23./XI.	6,75	5,70	12,45	7,90	7,40	15,30
Mittel	6,60	5,78	12,38	7,73	7,23	14,96[1]

Außerdem wurden an den letzten drei Tagen der Vorperiode die Tiere gewogen; die Ergebnisse dieser Wägungen führt Tabelle VII vor.

Tabelle VII.

Das Gewicht der Tiere bei Beginn des Versuches.

	Kuh I	Kuh II
21./XI.	500 kg	425 kg
22./XI.	500 „	426 „
23./XI.	500 „	425 „
	Mittel 500 kg	425,3 kg
		rund 425 kg.

Für Kuh I wurde demnach für die Futterberechnung während der Dauer des Versuches ein Lebendgewicht von 500 kg und für Kuh II von 425 kg zugrunde gelegt. Demgemäß gestalteten sich die Rationen und ihr Gehalt an verdaulichen Bestandteilen für die einzelnen Perioden wie die folgenden Tabellen VIIIa und VIIIb zeigen.

[1] Das Tagesmittel für die ganze Periode wurde stets aus dem Durchschnitt der Morgen- und Abenduntersuchungen gefunden, nicht als Mittel der einzelnen Tageswerte.

Tabelle VIIIa.

Futterrationen für Kuh I.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
I. und V. Periode.						
5,00 kg Roggenstroh	4,232	0,009	0,012	0,025	0,534	1,339
25,00 „ Futterrüben	2,113	0,040	0,084	0,010	1,523	0,102
2,00 „ Gerstenschrot	1,740	0,138	0,013	0,050	1,104	0,080
1,50 „ Malzkeime	1,362	0,172	0,133	0,013	0,418	0,159
1,25 „ Erdnußmehl	1,126	0,470	0,038	0,096	0,224	0,032
1,00 „ Baumwollsamenmehl .	0,912	0,369	0,022	0,088	0,152	0,002
	11,485	1,198	0,302	0,282	3,955	1,714
II. Periode.						
2,50 kg Roggenstroh	2,116	0,005	0,006	0,012	0,267	0,669
25,00 „ Futterrüben	2,113	0,040	0,084	0,010	1,523	0,102
3,25 „ Gerstenschrot	2,828	0,224	0,021	0,081	1,794	0,130
1,50 „ Malzkeime	1,362	0,172	0,133	0,013	0,418	0,159
1,25 „ Erdnußmehl	1,126	0,470	0,038	0,096	0,224	0,032
0,83 „ Baumwollsamenmehl .	0,757	0,306	0,018	0,073	0,126	0,002
	10,302	1,217	0,300	0,285	4,352	1,094
III. Periode.						
1,25 kg Roggenstroh	1,058	0,002	0,003	0,006	0,134	0,335
25,00 „ Futterrüben	2,113	0,040	0,084	0,010	1,523	0,102
3,90 „ Gerstenschrot	3,394	0,268	0,025	0,097	2,152	0,157
1,50 „ Malzkeime	1,362	0,172	0,133	0,013	0,418	0,159
1,25 „ Erdnußmehl	1,126	0,470	0,038	0,096	0,224	0,032
0,73 „ Baumwollsamenmehl .	0,665	0,269	0,016	0,064	0,111	0,002
	9,718	1,221	0,299	0,286	4,562	0,787
IV. Periode.						
25,00 kg Futterrüben	2,113	0,040	0,084	0,010	1,523	0,102
4,50 „ Gerstenschrot	3,916	0,310	0,029	0,112	2,484	0,181
1,50 „ Malzkeime	1,362	0,172	0,133	0,013	0,418	0,159
1,25 „ Erdnußmehl	1,126	0,470	0,038	0,096	0,224	0,032
0,65 „ Baumwollsamenmehl .	0,592	0,240	0,014	0,057	0,098	0,001
	9,109	1,232	0,298	0,288	4,747	0,475

Tabelle VIIIb.

Futterrationen für Kuh II.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
I. und V. Periode.						
4,25 kg Roggenstroh	3,597	0,008	0,011	0,021	0,454	1,138
21,25 „ Futterrüben	1,796	0,034	0,071	0,009	1,294	0,087
1,70 „ Gerstenschrot	1,479	0,117	0,011	0,042	0,938	0,068
1,28 „ Malzkeime.	1,162	0,147	0,113	0,011	0,357	0,135
1,06 „ Erdnußmehl	0,955	0,399	0,032	0,081	0,190	0,027
0,85 „ Baumwollsamenmehl .	0,775	0,314	0,019	0,075	0,129	0,002
	9,764	1,019	0,257	0,239	3,362	1,457
II. Periode.						
2,13 kg Roggenstroh	1,803	0,004	0,005	0,011	0,228	0,570
21,25 „ Futterrüben	1,796	0,034	0,071	0,009	1,294	0,087
2,76 „ Gerstenschrot	2,402	0,190	0,018	0,069	1,523	0,111
1,28 „ Malzkeime.	1,162	0,147	0,113	0,011	0,357	0,135
1,06 „ Erdnußmehl	0,955	0,399	0,032	0,081	0,190	0,027
0,70 „ Baumwollsamenmehl .	0,638	0,258	0,016	0,062	0,106	0,002
	8,756	1,032	0,255	0,243	3,698	0,932
III. Periode.						
1,06 kg Roggenstroh	0,897	0,002	0,003	0,005	0,113	0,284
21,25 „ Futterrüben	1,796	0,034	0,071	0,009	1,294	0,087
3,32 „ Gerstenschrot	2,889	0,228	0,022	0,083	1,832	0,133
1,28 „ Malzkeime.	1,162	0,147	0,113	0,011	0,357	0,135
1,06 „ Erdnußmehl	0,955	0,399	0,032	0,081	0,190	0,027
0,62 „ Baumwollsamenmehl .	0,565	0,229	0,014	0,054	0,094	0,001
	8,264	1,039	0,255	0,243	3,880	0,667
IV. Periode.						
21,25 kg Futterrüben	1,796	0,034	0,071	0,009	1,294	0,087
3,83 „ Gerstenschrot	3,333	0,263	0,025	0,095	2,114	0,154
1,28 „ Malzkeime.	1,162	0,147	0,113	0,011	0,357	0,135
1,06 „ Erdnußmehl	0,955	0,399	0,032	0,081	0,190	0,027
0,55 „ Baumwollsamenmehl .	0,501	0,203	0,012	0,048	0,083	0,001
	7,747	1,046	0,253	0,244	4,038	0,404

Die Tabellen VIIIa und VIIIb zeigen den Gehalt des gereichten Futters an verdaulichen Nährstoffen, wie er sich bei Benutzung der mittleren Kühnschen Verdauungskoeffizienten ergibt. Die wirklich bei Ausführung des Versuches verdauten

Mengen ergeben sich als Differenz zwischen dem Gehalt des Futters an Rohnährstoffen, von dem die jeweiligen Reste abgezogen sind, und dem Gehalt des ausgeschiedenen Kotes. Die Tabellen IXa und IXb geben Aufschluß über den Gehalt des verzehrten Futters an Rohnährstoffen, und die beiden folgenden Tabellen Xa und Xb führen die wirklich verdauten Nährstoffe vor.

Tabelle IXa.

Gehalt des Futters an Rohnährstoffen in Kilogramm. Kuh I.

	Trocken-substanz	Stickstoff in Gramm	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
I. und V. Periode.							
5,00 kg Roggenstroh . . .	4,232	16,400	0,103	0,012	0,078	1,484	2,391
25,00 „ Futterrüben . . .	2,113	26,000	0,163	0,084	0,010	1,603	0,170
2,00 „ Gerstenschrot . . .	1,740	34,440	0,215	0,013	0,056	1,200	0,161
1,50 „ Malzkeime	1,362	57,030	0,356	0,133	0,019	0,650	0,248
1,25 „ Erdnußmehl . . .	1,126	89,338	0,558	0,038	0,107	0,243	0,133
1,00 „ Baumwollsamenmehl	0,912	74,500	0,466	0,022	0,091	0,220	0,076
Das vorgelegte Futter enthält	11,485	297,708	1,861	0,302	0,361	5,400	3,179
Die täglichen Reste der I. Periode enthalten[1]	0,356	3,390	0,021	0,003	0,004	0,129	0,180
Mithin aufgenommen in der I. Periode.	11,129	294,318	1,840	0,299	0,357	5,271	2,999
Die täglichen Reste der V. Periode enthalten	0,543	6,841	0,043	0,006	0,009	0,202	0,259
Mithin aufgenommen in der V. Periode	10,942	290,867	1,818	0,296	0,352	5,198	2,920
II. Periode.							
2,50 kg Roggenstroh . . .	2,116	8,200	0,051	0,006	0,039	0,742	1,196
25,00 „ Futterrüben . . .	2,113	26,000	0,163	0,084	0,010	1,603	0,170
3,25 „ Gerstenschrot . . .	2,828	55,965	0,350	0,021	0,091	1,950	0,261
1,50 „ Malzkeime . . .	1,362	57,030	0,356	0,133	0,019	0,650	0,248
1,25 „ Erdnußmehl . . .	1,126	89,338	0,558	0,038	0,107	0,243	0,133
0,83 „ Baumwollsamenmehl	0,757	61,835	0,386	0,018	0,075	0,182	0,063
Das vorgelegte Futter enthält	10,302	298,368	1,864	0,300	0,341	5,370	2,071
Die täglichen Reste der II. Periode enthalten	0,020	0,247	0,002	—	—	0,008	0,009
Mithin aufgenommen in der II. Periode	10,282	298,121	1,862	0,300	0,341	5,362	2,062

[1] Die analytischen Belege folgen weiter unten.

	Trockensubstanz	Stickstoff in Gramm	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
III. Periode.							
1,25 kg Roggenstroh . . .	1,058	4,100	0,026	0,003	0,020	0,371	0,598
25,00 „ Futterrüben . . .	2,113	26,000	0,163	0,084	0,010	1,603	0,170
3,90 „ Gerstenschrot . . .	3,394	67,158	0,420	0,025	0,109	2,340	0,313
1,50 „ Malzkeime	1,362	57,030	0,356	0,133	0,019	0,650	0,248
1,25 „ Erdnußmehl . . .	1,126	89,338	0,558	0,038	0,107	0,243	0,133
0,73 „ Baumwollsamenmehl	0,665	54,385	0,340	0,016	0,066	0,160	0,055
Aufgenommen in der III. Periode	9,718	298,011	1,863	0,299	0,331	5,367	1,517
IV. Periode.							
2,50 kg Futterrüben . . .	2,113	26,000	0,163	0,084	0,010	1,603	0,170
4,50 „ Gerstenschrot . . .	3,916	77,490	0,484	0,029	0,126	2,700	0,361
1,50 „ Malzkeime	1,362	57,030	0,356	0,133	0,019	0,650	0,248
1,25 „ Erdnußmehl . . .	1,126	89,338	0,558	0,038	0,107	0,243	0,133
0,65 „ Baumwollsamenmehl	0,592	48,425	0,303	0,014	0,059	0,143	0,049
Aufgenommen in der IV. Periode	9,109	298,283	1,864	0,298	0,321	5,339	0,961

Tabelle IX b.

Gehalt des Futters an Rohnährstoffen in Kilogramm. Kuh II.

	Trockensubstanz	Stickstoff in Gramm	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
I. und V. Periode.							
4,25 kg Roggenstroh . . .	3,597	13,940	0,087	0,011	0,066	1,261	2,032
21,25 „ Futterrüben . . .	1,796	22,100	0,138	0,071	0,009	1,362	0,145
1,70 „ Gerstenschrot . . .	1,479	29,274	0,183	0,011	0,048	1,020	0,137
1,28 „ Malzkeime	1,162	48,666	0,304	0,113	0,016	0,554	0,212
1,06 „ Erdnußmehl . . .	0,955	75,758	0,474	0,032	0,091	0,206	0,113
0,85 „ Baumwollsamenmehl	0,775	63,325	0,396	0,019	0,077	0,187	0,064
Das vorgelegte Futter enthält	9,764	253,063	1,582	0,257	0,307	4,590	2,703
Die täglichen Reste der I. Periode enthalten	0,180	1,883	0,012	0,001	0,002	0,066	0,089
Mithin aufgenommen in der I. Periode	9,584	251,180	1,570	0,256	0,305	4,524	2,614
Die täglichen Reste der V. Periode enthalten	0,392	5,630	0,035	0,003	0,007	0,144	0,182
Mithin aufgenommen in der V. Periode	9,372	247,433	1,547	0,254	0,300	4,446	2,521

	Trocken-substanz	Stickstoff in Gramm	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
II. Periode.							
2,13 kg Roggenstroh . . .	1,803	6,986	0,044	0,005	0,033	0,632	1,019
21,25 „ Futterrüben . . .	1,796	22,100	0,138	0,071	0,009	1,362	0,145
2,76 „ Gerstenschrot . . .	2,402	47,527	0,297	0,018	0,077	1,656	0,222
1,28 „ Malzkeime	1,162	48,666	0,304	0,113	0,016	0,554	0,212
1,06 „ Erdnußmehl . . .	0,955	75,758	0,474	0,032	0,091	0,206	0,113
0,70 „ Baumwollsamenmehl	0,638	52,150	0,326	0,016	0,063	0,154	0,053
Aufgenommen in der II. Periode.	8,756	253,187	1,583	0,255	0,289	4,564	1,764
III. Periode.							
1,06 kg Roggenstroh . . .	0,897	3,477	0,022	0,003	0,017	0,315	0,507
21,25 „ Futterrüben . . .	1,796	22,100	0,138	0,071	0,009	1,362	0,145
3,32 „ Gerstenschrot . . .	2,889	57,170	0,357	0,022	0,093	1,992	0,267
1,28 „ Malzkeime	1,162	48,666	0,304	0,113	0,016	0,554	0,212
1,06 „ Erdnußmehl . . .	0,955	75,758	0,474	0,032	0,091	0,206	0,113
0,62 „ Baumwollsamenmehl	0,565	46,190	0,289	0,014	0,056	0,136	0,047
Aufgenommen in der III. Periode	8,264	253,361	1,584	0,255	0,282	4,565	1,291
IV. Periode.							
21,25 kg Futterrüben . . .	1,796	22,100	0,138	0,071	0,009	1,362	0,145
3,83 „ Gerstenschrot . . .	3,333	65,952	0,412	0,025	0,107	2,348	0,308
1,28 „ Malzkeime	1,162	48,666	0,304	0,113	0,016	0,554	0,212
1,06 „ Erdnußmehl . . .	0,955	75,758	0,474	0,032	0,091	0,206	0,113
0,55 „ Baumwollsamenmehl	0,501	40,975	0,256	0,012	0,050	0,121	0,042
Aufgenommen in der IV. Periode	7,747	253,451	1,584	0,253	0,273	4,591	0,820

Tabelle X a.

Verdauung bei Kuh I.

in Kilogramm	Trocken-substanz	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
I. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	11,129	1,840	0,299	0,357	5,271	2,999
Im Kot ausgeschieden[1] . . .	4,381	0,569	0,097	0,119	1,544	1,612
Folglich verdaut	6,748	1,271	0,202	0,238	3,727	1,387

[1] Die analytischen Belege folgen weiter unten.

in Kilogramm	Trocken-substanz	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
II. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	10,282	1,862	0,300	0,341	5,362	2,062
Im Kot ausgeschieden	3,500	0,543	0,103	0,096	1,177	1,097
Folglich verdaut	6,782	1,319	0,197	0,245	4,185	0,965
III. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	9,718	1,863	0,299	0,331	5,367	1,517
Im Kot ausgeschieden	3,665	0,620	0,100	0,102	1,089	1,124
Folglich verdaut	6,053	1,243	0,199	0,229	4,278	0,393
IV. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	9,109	1,864	0,298	0,321	5,339	0,961
Im Kot ausgeschieden	2,461	0,514	0,081	0,079	0,836	0,584
Folglich verdaut	6,648	1,350	0,217	0,242	4,503	0,377
V. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	10,942	1,818	0,296	0,352	5,198	2,920
Im Kot ausgeschieden	4,695	0,617	0,086	0,133	1,725	1,634
Folglich verdaut	6,247	1,201	0,210	0,219	3,473	1,286

Tabelle Xb.

Verdauung bei Kuh II.

in Kilogramm	Trocken-substanz	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
I. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	9,584	1,570	0,256	0,305	4,524	2,614
Im Kot ansgeschieden	3,830	0,488	0,094	0,117	1,366	1,336
Folglich verdaut	5,754	1,082	0,162	0,188	3,158	1,278
II. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	8,756	1,583	0,255	0,289	4,564	1,764
Im Kot ausgeschieden	3,284	0,545	0,106	0,123	1,196	0,951
Folglich verdaut	5,472	1,038	0,149	0,166	3,368	0,813

in Kilogramm	Trocken-substanz	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Roh-faser
III. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	8,264	1,584	0,255	0,282	4,565	1,291
Im Kot ausgeschieden	3,181	0,533	0,094	0,122	0,934	0,959
Folglich verdaut	5,083	1,051	0,161	0,160	3,631	0,332
IV. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	7,747	1,584	0,253	0,273	4,591	0,820
Im Kot ausgeschieden	2,565	0,535	0,094	0,079	0,792	0,606
Folglich verdaut	5,182	1,049	0,159	0,194	3,799	0,214
V. Periode.						
Im Futter aufgenommen . . .	9,372	1,547	0,254	0,300	4,446	2,521
Im Kot ausgeschieden	4,148	0,577	0,079	0,139	1,505	1,390
Folglich verdaut	5,224	0,970	0,175	0,161	2,941	1,131

Es folge nun eine kurze Beschreibung der einzelnen Perioden und die Zusammenstellung der Resultate der einzelnen Fütterungen, die nähere Betrachtung der Ergebnisse der verschiedenen Perioden schließt sich dann an die Schilderung des Verlaufes der V. Periode an.

Die I. Periode.

Am 23. November wurde die Vorperiode abgeschlossen und der eigentliche Versuch begonnen. Da die Tiere nunmehr nur 10 kg Rauhfutter pro 1000 kg Lebendgewicht erhalten sollten, während sie bis dahin an Heu und Stroh zusammen 20 kg bekommen hatten, war ein allmählicher Übergang zum Versuchsfutter angebracht. Die Übergangszeit von der Vorperiode zur ersten Periode setzte ich auf drei Tage fest, und ebenso verfuhr ich auch später beim Übergang von einer Periode zur anderen. Die Luzerneheugabe wurde so reduziert, daß die Tiere pro 1000 kg Lebendgewicht erhielten:

am 24./XI. 8 kg Luzerneheu
„ 25./XI. 5 „ „
„ 26./XI. 2,5 „ „

Die Höhe der Kraftfuttergabe wurde dabei so bemessen, daß die Summe der verabreichten Nährstoffe ungefähr dem Gehalte der Futterrationen des Versuches entsprach.

Die Vorfütterung der I. Periode begann am 27. November und dauerte bis zum 3. Dezember, während die Hauptfütterung dieser Periode sich vom 4.—17. Dezember

erstreckte. Über die während dieser Zeit gelieferte Milch, deren Zusammensetzung, Temperatur des Stalles, Wasseraufnahme der Tiere und das Gewicht derselben geben die Tabellen XI bis XV Aufschluß.

Tabelle XI.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Tagessumme	Morgens	Abends	Tagessumme	Bemerkungen
24./XI.	6,70	6,20	12,90	8,25	7,55	15,80	Übergang zur Versuchsfütterung
25./XI.	6,65	6,30	12,95	7,75	7,50	15,25	
26./XI.	6,60	6,30	12,90	8,05	7,60	15,65	
Mittel	6,65	6,27	12,92	8,02	7,55	15,57	
27./XI.	6,75	6,60	13,35	8,00	8,05	16,05	Vorfütterung
28./XI.	6,85	6,70	13,55	8,10	7,95	16,05	
29./XI.	7,00	6,45	13,45	8,10	7,50	15,60	
30./XI.	7,00	6,20	13,20	8,25	7,65	15,90	
1./XII.	6,70	6,20	12,90	8,00	7,55	15,55	
2./XII.	7,00	6,00	13,00	7,70	7,05	14,75	
3./XII.	6,70	6,35*[1]	13,05	8,00	7,40*	15,40	
Mittel	6,86	6,36	13,22	8,02	7,59	15,61	
4./XII.	6,80	5,85	12,65	8,35	7,30	15,65	Hauptfütterung
5./XII.	6,45	6,10	12,55	7,80	7,40	15,20	
6./XII.	6,80	5,60	12,40	8,20	7,40	15,60	
7./XII.	6,70	5,55	12,25	7,80	7,20	15,00	
8./XII.	6,40	5,65	12,05	7,60	7,30	14,90	
9./XII.	6,40	5,75	12,15	7,75	7,15	14,90	
10./XII.	6,40	5,80	12,20	7,20	7,25	14,45	
11./XII.	6,50	5,75	12,25	7,30	7,10	14,40	
12./XII.	6,20	5,80	12,00	7,30	7,15	14,45	
13./XII.	6,35	5,70	12,05	7,20	6,50	13,70	
14./XII.	6,20*	5,70*	11,90*	6,60*	6,40*	13,00*	
15./XII.	6,50*	5,45	11,95	6,70*	7,25	13,95	
16./XII.	6,40	5,65	12,05	7,55	6,95	14,50	
17./XII.	6,20	6,05	12,25	7,50	7,15	14,65	
Mittel	6,45	5,74	12,19	7,49	7,11	14,60	

[1] An den mit * bezeichneten Tagen wurde von einer anderen Person gemolken.

Tabelle XIIa.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
4./XII.	1,0308	1,0322	1,0315	3,00	3,30	3,15	11,563	12,275	11,919	—	—	—
5./XII.	1,0313	1,0325	1,0319	3,00	2,90	2,95	11,688	11,869	11,779	—	—	—
6./XII.	1,0304	1,0320	1,0312	3,05	3,00	3,03	11,522	11,864	11,693	—	—	—
7./XII.	1,0302	1,0322	1,0312	3,10	2,90	3,00	11,531	11,795	11,663	—	—	—
8./XII.	1,0306	1,0319	1,0313	3,10	3,50	3,30	11,632	12,438	12,035	—	—	—
9./XII.	1,0307	1,0319	1,0313	3,10	3,10	3,10	11,659	11,958	11,809	0,414	0,422	0,418
10./XII.	1,0308	1,0318	1,0313	2,90	3,50	3,20	11,443	12,414	11,929	—	—	—
11./XII.	1,0311	1,0322	1,0317	3,20	3,40	3,30	11,878	12,395	12,137	—	—	—
12./XII.	1,0315	1,0321	1,0318	3,10	3,10	3,10	11,859	12,008	11,934	—	—	—
13./XII.	1,0308	1,0322	1,0315	3,10	3,25	3,18	11,683	12,215	11,949	—	—	—
14./XII.	1,0312*	1,0315*	1,0314*	3,20*	3,05*	3,13*	11,904*	11,799*	11,852*	—	—	—
15./XII.	1,0313*	1,0320	1,0317	3,10*	2,80	2,95	11,808*	11,624	11,716	—	—	—
16./XII.	1,0307	1,0316	1,0312	2,95	3,10	3,03	11,479	11,883	11,681	0,408	0,428	0,418
17./XII.	1,0314	1,0326	1,0320	2,60	3,20	2,90	11,232	12,253	11,743	—	—	—
Mittel	1,0309	1,0321	1,0315	3,04	3,15	3,10	11,634	12,056	11,845	0,411	0,425	0,418

Tabelle XIIb.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
4./XII.	1,0302	1,0307	1,0305	2,90	3,60	3,25	11,291	12,259	11,775	—	—	—
5./XII.	1,0313	1,0317	1,0315	2,70	2,90	2,80	11,328	11,670	11,499	—	—	—
6./XII.	1,0303	1,0311	1,0307	3,00	3,45	3,23	11,438	12,178	11,808	—	—	—
7./XII.	1,0304	1,0313	1,0309	3,00	3,30	3,15	11,462	12,048	11,755	—	—	—
8./XII.	1,0304	1,0301	1,0303	2,80	3,00	2,90	11,222	11,387	11,305	—	—	—
9./XII.	1,0303	1,0312	1,0308	3,00	3,45	3,23	11,438	12,204	11,821	0,435	0,458	0,447
10./XII.	1,0311	1,0315	1,0313	2,60	3,50	3,05	11,158	12,339	11,749	—	—	—
11./XII.	1,0307	1,0314	1,0311	3,20	3,30	3,25	11,779	12,072	11,926	—	—	—
12./XII.	1,0304	1,0312	1,0308	3,05	3,10	3,08	11,522	11,784	11,653	—	—	—
13./XII.	1,0306	1,0310	1,0308	2,70	3,15	2,93	11,152	11,794	11,473	—	—	—
14./XII.	1,0303*	1,0311*	1,0307*	2,90*	3,00*	2,95*	11,318*	11,638*	11,478*	—	—	—
15./XII.	1,0307*	1,0305	1,0306	2,60*	3,40	3,00	11,059*	11,968	11,514	—	—	—
16./XII.	1,0298	1,0308	1,0303	3,20	3,20	3,20	11,553	11,803	11,678	0,433	0,461	0,447
17./XII.	1,0303	1,0309	1,0306	2,70	3,40	3,05	11,078	12,067	11,573	—	—	—
Mittel	1,0305	1,0310	1,0308	2,88	3,27	3,08	11,343	11,944	11,644	0,434	0,460	0,447

Tabelle XIIIa.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
4./XII.	786,284	718,088	1504,372	204,00	193,05	397,05	—	—	—
5./XII.	753,876	724,009	1477,885	193,50	176,90	370,40	—	—	—
6./XII.	783,496	664,384	1447,880	207,40	168,00	375,40	—	—	—
7./XII.	772,577	654,623	1427,200	207,70	160,95	368,65	—	—	—
8./XII.	744,448	702,747	1447,195	198,40	197,75	396,15	—	—	—
9./XII.	746,176	687,585	1433,761	198,40	178,25	376,65	26,496	24,265	50,761
10./XII.	732,352	720,012	1452,364	185,60	203,00	388,60	—	—	—
11./XII.	772,070	712,713	1484,783	208,00	195,50	403,50	—	—	—
12./XII.	735,258	696,464	1431,722	192,20	179,80	372,00	—	—	—
13./XII.	741,871	696,255	1438,126	196,85	185,25	382,10	—	—	—
14./XII.	738,048*	672,543*	1410,591*	198,40*	173,85*	372,25*	—	—	—
15./XII.	767,520*	633,508	1401,028	201,50*	152,60	354,10	—	—	—
16./XII.	734,656	671,390	1406,046	188,80	175,15	363,95	26,112	24,182	50,294
17./XII.	696,384	741,307	1437,691	161,20	193,60	354,80	—	—	—
Mittel	750,358	692,545	1442,903	195,85	180,98	376,83	26,304	24,224	50,528

Tabelle XIIIb.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
4./XII.	942,799	894,907	1837,706	242,15	262,80	504,95	—	—	—
5./XII.	883,584	863,580	1747,164	210,60	214,60	425,20	—	—	—
6./XII.	937,916	901,172	1839,088	246,00	255,30	501,30	—	—	—
7./XII.	894,036	867,456	1761,492	234,00	237,60	471,60	—	—	—
8./XII.	852,872	821,251	1684,123	212,80	219,00	431,80	—	—	—
9./XII.	886,445	872,586	1759,031	232,50	246,68	479,18	33,713	32,747	66,460
10./XII.	803,376	894,578	1697,954	187,20	253,75	440,95	—	—	—
11./XII.	859,867	857,112	1716,979	233,60	234,30	467,90	—	—	—
12./XII.	841,106	852,556	1683,662	222,65	221,65	444,30	—	—	—
13./XII.	802,944	766,610	1569,554	194,40	204,75	399,15	—	—	—
14./XII.	746,988*	744,832*	1491,820*	191,40*	192,00*	383,40*	—	—	—
15./XII.	740,953*	867,680	1608,633	174,20*	246,50	420,70	—	—	—
16./XII.	872,252	820,309	1692,561	241,60	222,40	464,00	32,692	32,040	64,732
17./XII.	830,850	862,791	1693,641	202,50	243,10	445,60	—	—	—
Mittel	849,713	849,101	1698,814	216,11	232,46	448,57	33,203	32,394	65,597

Tabelle XIV.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

Datum	Stall-temperatur	Kuh I: A Aufnahme als warme Tränke	Kuh I: B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh I: A+B +5 l als Zusatz zu den Malzkeimen[1]	Kuh II: A Aufnahme als warme Tränke	Kuh II: B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh II: A+B +5 l als Zusatz zu den Malzkeimen (vom 27./XI. an).	Bemerkungen
24./XI.	9 1/4	24[2]	9	33	24	12	36	Übergang von Vorperiode zur I. Periode
25./XI.	11 1/4	24	—	24	24	8	32	
26./XI.	10 1/4	24	12	36	24	16	40	
Mittel	10 1/4[3]	—	—	—	—	—	—	
27./XI.	11	24	20	49	24	12	41	Vorfütterung der I. Periode
28./XI.	10 3/4	24	12	41	24	9	38	
29./XI.	10 1/4	24	12	41	24	10	39	
30./XI.	7 1/4	24	—	29	24	4	33	
1./XII.	7	24	6	35	24	—	29	
2./XII.	7	24	—	29	24	—	29	
3./XII.	7 1/2	24	9	38	24	9	38	
Mittel	8 3/4	—	—	—	—	—	—	
4./XII.	9 1/4	24	—	29	24	—	29	Hauptfütterung der I. Periode
5./XII.	7 3/4	24	5	34	24	5	34	
6./XII.	8 1/2	24	—	29	24	—	29	
7./XII.	10	24	—	29	24	—	29	
8./XII.	12 1/2	18[4]	—	23	18	—	23	
9./XII.	13 3/4	18	—	23	18	—	23	
10./XII.	11 1/2	18	—	23	18	—	23	
11./XII.	11 1/4	18	5	28	18	5	28	
12./XII.	11 1/4	18	4	27	18	4	27	
13./XII.	11 3/4	18	—	23	18	—	23	
14./XII.	12 1/2	18	—	23	18	—	23	
15./XII.	13 1/2	18	—	23	18	—	23	
16./XII.	12 3/4	18	—	23	18	—	23	
17./XII.	10 3/4	18	—	23	18	—	23	
Mittel	11 1/4	—	—	—	—	—	—	

[1] Erst vom 27. November an wurde zu den Malzkeimen fünf Liter Wasser zugesetzt.

[2] Morgens und abends je ein Eimer zu 12 l.

[3] Bei Berechnung der Durchschnittstemperatur für eine Periode ist entsprechend den sonstigen Temperaturangaben nach Viertelgraden abgerundet worden.

[4] Da Reste in der Krippe blieben, morgens und abends nur je 9 l.

Tabelle XV.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
4./XII.	470	402	Die drei ersten Tage der Hauptfütterung
5./XII.	470	402	
6./XII.	470	403	
Mittel	470	402,3 rund 402	
15./XII.	460	401	Die drei letzten Tage der Hauptfütterung
16./XII.	460	400	
17./XII.	460	397	
Mittel	460	399,3 rund 399	

Am letzten Tage dieser Periode rinderte Kuh II, es machte sich indes auf die Milchmenge wie auf die Zusammensetzung derselben kein Einfluß geltend. Die I. Periode verlief daher ohne Störung, beide Tiere waren gesund und fraßen stets sehr gut, Kuh I ließ etwas mehr Futterreste als Kuh II, wie aus Tabelle XVI ersichtlich. Diese wurden, wie schon oben kurz erwähnt, täglich einmal herausgenommen und sorgsam aufbewahrt. Nach Schluß der Periode wurden sie, nachdem sie lufttrocken gemacht waren, gewogen und dann eine Durchschnittsprobe zur Analyse genommen.

Tabelle XVI.

Futterreste der I. Periode.

Kuh I . . . . . 5,50 kg
Kuh II . . . . . 2,85 „

Die II. Periode.

Nach Abschluß der I. Periode am 17. Dezember wurde am 18., 19. und 20. Dezember Übergangsfutter zur II. Periode gereicht. Die Strohgabe gestaltete sich dabei pro 1000 kg Lebendgewicht wie folgt:

am 18./XII. . . . . 8 kg
am 19./XII. . . . . 7 „
am 20./XII. . . . . 6 „

Es begann dann am 21. Dezember die Vorfütterung der II. Periode und am 28. Dezember die Hauptfütterung, welche sich bis zum 10. Januar 1906 erstreckte. Die Tabellen XVII bis XXI führen die Resultate dieser Periode vor.

Tabelle XVII.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Tagessumme	Morgens	Abends	Tagessumme	Bemerkungen
18./XII.	6,20	5,45	11,65	7,30	6,80	14,10	Übergang von der I. zur II. Periode
19./XII.	6,30	5,75	12,05	7,35	7,10	14,45	
20./XII.	6,20	5,75	11,95	7,30	6,80	14,10	
Mittel	6,23	5,65	11,88	7,32	6,90	14,22	
21./XII.	6,30	5,90	12,20	7,45	6,95	14,40	Vorfütterung
22./XII.	6,05	6,10	12,15	7,50	7,05	14,55	
23./XII.	6,20	5,85	12,05	7,45	7,10	14,55	
24./XII.	6,40	5,70	12,10	7,50	6,85	14,35	
25./XII.	6,55	5,65	12,20	7,35	6,80	14,15	
26./XII.	6,30	5,45	11,75	7,20	6,65	13,85	
27./XII.	6,30	5,60	11,90	7,70	6,50	14,20	
Mittel	6,30	5,75	12,05	7,45	6,84	14,29	
28./XII.	6,20	5,85	12,05	7,30	6,95	14,25	Hauptfütterung
29./XII.	6,25	5,65	11,90	6,80	7,20	14,00	
30./XII.	6,40	5,60	12,00	7,35	6,90	14,25	
31./XII.	6,30	5,20*	11,50	7,10	5,90*	13,00	
1./I.	6,25	5,55	11,80	7,55	6,55	14,10	
2./I.	6,15	5,45	11,60	7,25	6,45	13,70	
3./I.	6,00	5,50	11,50	6,60	7,10	13,70	
4./I.	6,05	5,60	11,65	6,45	6,85	13,30	
5./I.	6,10	5,50	11,60	7,15	6,75	13,90	
6./I.	6,20	5,55	11,75	7,30	6,90	14,20	
7./I.	6,00	5,50	11,50	7,15	6,25	13,40	
8./I.	6,20	5,60	11,80	7,40	6,75	14,15	
9./I.	6,15	5,45	11,60	6,80	6,70	13,50	
10./I.	5,90	5,30	11,20	7,00	6,45	13,45	
Mittel	6,15	5,52	11,67	7,09	6,69	13,78	

Tabelle XVIIIa.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
28./XII.	1,0319	1,0321	1,0320	2,75	3,05	2,90	11,538	11,948	11,743	—	—	—
29./XII.	1,0309	1,0322	1,0316	2,85	2,90	2,88	11,407	11,795	11,601	—	—	—
30./XII.	1,0307	1,0326	1,0317	2,85	3,05	2,95	11,359	12,073	11,716	—	—	—
31./XII.	1,0315*	1,0330*	1,0323*	2,95*	3,10*	3,03*	11,679*	12,235*	11,957*	—	—	—
1./I.	1,0317	1,0333	1,0325	2,75	3,00	2,88	11,490	12,189	11,840	—	—	—
2. I.	1,0315	1,0335	1,0325	2,90	3,05	2,98	11,619	12,297	11,958	0,431	0,444	0,438
3./I.	1,0311	1,0324	1,0318	3,00	3,05	3,03	11,638	12,023	11,831	—	—	—
4./I.	1,0310	1,0330	1,0320	3,00	2,80	2,90	11,614	11,875	11,745	—	—	—
5./I.	1,0315	1,0326	1,0321	2,75	3,10	2,93	11,439	12,133	11,786	—	—	—
6./I.	1,0308	1,0323	1,0316	3,05	3,00	3,03	11,623	11,939	11,781	—	—	—
7./I.	1,0318	1,0326	1,0322	2,80	2,90	2,85	11,574	11,893	11,734	—	—	—
8./I.	1,0315	1,0324	1,0320	2,70	3,05	2,88	11,379	12,023	11,701	—	—	—
9./I.	1,0312	1,0323	1,0318	3,15	2,95	3,05	11,844	11,879	11,862	0,433	0,433	0,433
10./I.	1,0309	1,0325	1,0317	3,00	3,10	3,05	11,587	12,109	11,848	—	—	—
Mittel	1,0313	1,0326	1,0320	2,89	3,01	2,95	11,556	12,029	11,793	0,432	0,439	0,436

Tabelle XVIIIb.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
28./XII.	1,0306	1,0312	1,0309	2,70	2,90	2,80	11,152	11,544	11,348	—	—	—
29./XII.	1,0306	1,0312	1,0309	2,30	2,85	2,58	10,672	11,484	11,078	—	—	—
30./XII.	1,0298	1,0314	1,0306	2,50	2,85	2,68	10,713	11,532	11,123	—	—	—
31./XII.	1,0306	1,0320*	1,0313	2,80	3,30*	3,05	11,272	12,224*	11,748	—	—	—
1./I.	1,0305	1,0323	1,0314	2,30	2,85	2,58	10,648	11,759	11,204	—	—	—
2./I.	1,0308	1,0321	1,0315	2,40	2,80	2,60	10,843	11,648	11,246	0,455	0,483	0,469
3./I.	1,0308	1,0310	1,0309	2,20	3,30	2,75	10,603	11,974	11,289	—	—	—
4./I.	1,0307	1,0313	1,0310	2,50	2,75	2,63	10,939	11,388	11,164	—	—	—
5./I.	1,0304	1,0314	1,0309	2,30	2,85	2,58	10,622	11,532	11,077	—	—	—
6./I.	1,0303	1,0316	1,0310	2,40	2,65	2,53	10,718	11,343	11,031	—	—	—
7./I.	1,0306	1,0316	1,0311	2,30	2,70	2,50	10,672	11,403	11,038	—	—	—
8./I.	1,0309	1,0312	1,0311	2,40	3,40	2,90	10,867	12,144	11,506	—	—	—
9./I.	1,0314	1,0306	1,0310	2,70	2,60	2,65	11,352	11,032	11,192	0,460	0,450	0,455
10./I.	1,0306	1,0318	1,0312	2,60	2,80	2,70	11,032	11,574	11,303	—	—	—
Mittel	1,0306	1,0315	1,0311	2,46	2,90	2,68	10,865	11,613	11,239	0,458	0,467	0,463

Tabelle XIX a.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
28./XII.	715,356	698,958	1414,314	170,50	178,43	348,93	—	—	—
29./XII.	712,938	666,418	1379,356	178,13	163,85	341,98	—	—	—
30./XII.	726,976	676,088	1403,064	182,40	170,80	353,20	—	—	—
31./XII.	735,777	636,220*	1371,997	185,85	161,20*	347,05	—	—	—
1./I.	718,125	676,490	1394,615	171,88	166,50	338,38	—	—	—
2./I.	714,569	670,187	1384,756	178,35	166,23	344,58	26,507	24,198	50,705
3./I.	698,280	661,265	1359,545	180,00	167,75	347,75	—	—	—
4./I.	702,647	665,000	1367,647	181,50	156,80	338,30	—	—	—
5./I.	697,779	667,315	1365,094	167,75	170,50	338,25	—	—	—
6./I.	720,626	662,615	1383,241	189,10	166,50	355,60	—	—	—
7./I.	694,440	654,115	1348,555	168,00	159,50	327,50	—	—	—
8./I.	705,498	673,288	1378,786	167,40	170,80	338,20	—	—	—
9./I.	728,406	647,406	1375,812	193,73	160,78	354,51	26,630	23,599	50,229
10./I.	683,633	641,777	1325,410	177,00	164,30	341,30	—	—	—
Mittel	711,075	664,082	1375,157	177,97	166,00	343,97	26,568	23,899	50,467

Tabelle XIX b.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
28./XII.	814,096	802,308	1616,404	197,10	201,55	398,65	—	—	—
29./XII.	725,696	826,848	1552,544	156,40	205,20	361,60	—	—	—
30./XII.	787,406	795,708	1583,114	183,75	196,65	380,40	—	—	—
31./XII.	800,312	721,216*	1521,528	198,80	194,70*	393,50	—	—	—
1./I.	803,924	770,215	1574,139	173,65	186,68	360,33	—	—	—
2./I.	786,118	751,296	1537,414	174,00	180,60	354,60	32,988	31,154	64,142
3./I.	699,798	850,154	1549,952	145,20	234,30	379,50	—	—	—
4./I.	705,566	780,078	1485,644	161,25	188,38	349,63	—	—	—
5./I.	759,473	778,410	1537,883	164,45	192,38	356,83	—	—	—
6./I.	782,414	782,667	1565,081	175,20	182,85	358,05	—	—	—
7./I.	763,048	712,688	1475,736	164,45	168,75	333,20	—	—	—
8./I.	804,158	819,720	1623,878	177,60	229,50	407,10	—	—	—
9./I.	771,936	739,144	1511,080	183,60	174,20	357,80	31,280	30,150	61,430
10./I.	772,240	746,523	1518,763	182,00	180,60	362,60	—	—	—
Mittel	769,728	776,927	1546,655	174,10	194,02	368,12	32,134	30,652	62,786

Tabelle XX.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

Datum	Stall-temperatur	Kuh I. A Aufnahme als warme Tränke	Kuh I. B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh I. A+B +5 l als Zusatz zu Malzkeimen	Kuh II. A Aufnahme als warme Tränke	Kuh II. B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh II. A+B +5 l als Zusatz zu Malzkeimen	Bemerkungen
18./XII.	10 3/4	18	—	23	18	—	23	Übergang von der I. zur II. Periode
19./XII.	8 1/4	18	—	23	18	—	23	
20./XII.	10 3/4	18	—	23	18	—	23	
Mittel	10	—	—	—	—	—	—	—
21./XII.	10	18	—	23	18	—	23	Vorfütterung
22./XII.	11 1/4	18	—	23	18	—	23	
23./XII.	11	18	—	23	18	—	23	
24./XII.	10 1/4	12[1]	—	17	18	—	23	
25./XII.	9 1/4	12	—	17	18	—	23	
26./XII.	9 1/4	12	—	17	18	—	23	
27./XII.	11 1/4	12	—	17	18	—	23	
Mittel	10 1/4	—	—	—	—	—	—	—
28./XII.	10 3/4	12	4	21	18	4	27	Hauptfütterung
29./XII.	11 3/4	12	—	17	18	—	23	
30./XII.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
31./XII.	8 1/4	12	—	17	18	—	23	
1./I.	7 1/2	12	—	17	18	—	23	
2./I.	7	12	—	17	18	—	23	
3./I.	8	12	—	17	18	—	23	
4./I.	9 1/4	12	—	17	18	—	23	
5./I.	11 1/4	12	—	17	18	—	23	
6./I.	12 1/2	12	—	17	18	—	23	
7./I.	12 3/4	12	—	17	18	—	23	
8./I.	11 1/4	12	—	17	18	—	23	
9./I.	10 1/2	12	—	17	18	—	23	
10./I.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
Mittel	10 1/4	—	—	—	—	—	—	—

[1] Kuh I erhielt vom 24. Dezember an nur noch je 1/2 Eimer (6 l) morgens und abends, da wieder Reste in der Krippe blieben.

Tabelle XXI.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
28./XII.	450	385	Die drei ersten Tage der Hauptfütterung
29./XII.	450	385	
30./XII.	450	385	
Mittel	450	385	
8./I.	453	380	Die drei letzten Tage der Hauptfütterung
9./I.	(440)[1]	(370)[1]	
10./I.	450	380	
Mittel	451,5 rund 452	380	

Auch während dieser Periode zeigten beide Tiere eine sehr gute Freßlust. Kuh I ließ in der ganzen Periode 0,30 kg Futterreste, während Kuh II gar keine Reste ließ; sie schien überhaupt von dem vorgelegten Futter kaum gesättigt zu sein, sie verzehrte es schnell und zeigte danach Verlangen nach mehr Futter; sie nahm auch, wie Tabelle XX zeigt, von der warmen Tränke morgens und abends weiter 9 l auf, während bei Kuh I das hierfür zugeteilte Schrot in je 6 l Wasser gegeben werden mußte, da sonst Reste davon in der Krippe blieben. Diese Tatsache zeigt in interessanter Weise, daß das Lebendgewicht allein nicht maßgebend ist für den Futterbedarf eines Tieres, sondern daß dabei die Individualität des Tieres in Betracht kommt. Es genügt nicht allein zu berücksichtigen, daß kleine Tiere verhältnismäßig mehr gebrauchen als größere, infolge der relativ größeren Oberfläche und der daraus resultierenden stärkeren Verdunstung und Wärmeabgabe, sondern es kommt auch das Temperament und der individuelle Verlauf des Stoffwechsels zur Geltung.

Die III. Periode.

Beim Übergang von der zweiten zur dritten Periode wurde an Rauhfutter gereicht:

am 11./I. . . . . 4 kg
„ 12./I. . . . . 3,5 „
„ 13./I. . . . . 3 „

pro 1000 kg Lebendgewicht.

[1] Die Notierungen vom 9./I. sind nicht zur Durchschnittsberechnung des Gewichtes herangezogen worden, da an diesem Tage bei der Wägung eine Unregelmäßigkeit vorgekommen war.

Die Vorfütterung der dritten Periode dauerte dann vom 14./I.—20./I. und die Hauptfütterung vom 21./I.—3./II. Aus den Tabellen XXII bis XXVI ist der nähere Verlauf dieser Periode ersichtlich.

Tabelle XXII.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Tagessumme	Morgens	Abends	Tagessumme	Bemerkungen
11./I.	5,90	5,40	11,30	6,80	6,50	13,30	Übergang von der II. zur III. Periode
12./I.	5,70	5,50	11,20	6,70	6,60	13,30	
13./I.	5,90	5,40	11,30	6,75	6,50	13,25	
Mittel	5,83	5,43	11,26	6,75	6,53	13,28	
14./I.	5,75	5,35*	11,10	6,85	6,50*	13,35	Vorfütterung
15./I.	5,80	5,45	11,25	6,95	5,80	12,75	
16./I.	5,70	5,40	11,10	6,60	6,55	13,15	
17./I.	5,60	5,05	10,65	6,80	6,20	13,00	
18./I.	5,80	4,80	10,60	6,40	6,00	12,40	
19./I.	5,90	5,25	11,15	6,90	6,50	13,40	
20./I.	5,50	5,45	10,95	6,90	6,50	13,40	
Mittel	5,72	5,25	10,97	6,77	6,29	13,06	
21./I.	5,50	5,40	10,90	6,70	6,55	13,25	Hauptfütterung
22./I.	5,55	5,00	10,55	6,50	6,60	13,10	
23./I.	5,60	5,25	10,85	6,40	6,00	12,40	
24./I.	5,50	5,15	10,65	6,45	6,30	12,75	
25./I.	5,75	5,20	10,95	6,60	6,00	12,60	
26./I.	5,65	5,05	10,70	6,70	6,00	12,70	
27./I.	5,45	5,10	10,55	6,70	6,40	13,10	
28./I.	5,55	5,40	10,95	6,50	6,50	13,00	
29./I.	5,90	5,40	11,30	6,90	6,30	13,20	
30./I.	5,50	5,10	10,60	6,90	6,30	13,20	
31./I.	6,00	5,15	11,15	7,15	6,20	13,35	
1./II.	5,90	5,10	11,00	6,70	5,85	12,55	
2./II.	5,65	5,40	11,05	7,00	5,85	12,85	
3./II.	5,75	5,25	11,00	6,70	6,05	12,75	
Mittel	5,66	5,21	10,87	6,71	6,21	12,92	

Tabelle XXIIIa.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
21./I.	1,0310	1,0323	1,0317	2,80	3,30	3,05	11,374	12,299	11,837	—	—	
22./I.	1,0311	1,0323	1,0317	3,10	3,00	3,05	11,758	11,939	11,849	—	—	—
23./I.	0,0306	1,0320	1,0313	3,20	3,40	3,30	11,752	12,344	12,048	—	—	—
24./I.	1,0315	1,0324	1,0320	3,10	2,95	3,03	11,859	11,903	11,881	—	—	—
25./I.	1,0317	1,0325	1,0321	2,95	3,00	2,98	11,730	11,989	11,860	—	—	—
26./I.	1,0322	1,0322	1,0322	3,10	3,00	3,05	12,035	11,915	11,975	0,424	0,430	0,427
27./I.	1,0320	1,0326	1,0323	2,95	3,00	2,98	11,804	12,013	11,909	—	—	—
28./I.	1,0316	1,0326	1,0321	3,20	3,05	3,13	12,003	12,073	12,038		—	—
29./I.	1,0312	1,0323	1,0318	2,75	3,00	2,88	11,364	11,939	11,652	—	—	
30./I.	1,0313	1,0329	1,0321	2,80	2,75	2,78	11,448	11,788	11,618	—	—	—
31./I.	1,0314	1,0328	1,0321	3,10	2,90	3,00	11,832	11,944	11,888	—	-	—
1./II.	1,0308	1,0326	1,0317	2,95	3,00	2,98	11,503	12,013	11,758	—	—	—
2./II.	1,0310	1,0322	1,0316	2,70	3,25	2,98	11,254	12,215	11,735	0,426	0,436	0,431
3./II.	1,0310	1,0321	1,0316	3,00	3,10	3,05	11,614	12,008	11,811	—	—	—
Mittel	1,0313	1,0324	1,0319	2,98	3,05	3,02	11,666	12,027	11,847	0,425	0,433	0,429

Tabelle XXIIIb.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
21./I.	1,0307	1,0316	1,0312	2,60	2,60	2,60	11,059	11,283	11,171	—	—	—
22./I.	1,0309	1,0315	1,0312	2,10	3,05	2,58	10,507	11,799	11,153	—	—	—
23./I.	1,0310	1,0319	1,0315	2,85	2,90	2,88	11,434	11,718	11,576	—	—	—
24./I.	1,0308	1,0317	1,0313	2,45	2,90	2,68	10,903	11,670	11,287	—	—	—
25./I.	1,0310	1,0319	1,0315	2,70	2,45	2,58	11,254	11,178	11,216	—	—	—
26./I.	1,0305	1,0316	1,0311	2,95	2,75	2,85	11,428	11,463	11,446	0,458	0,486	0,472
27./I.	1,0308	1,0315	1,0312	2,45	2,70	2,58	10,903	11,379	11,141	—	—	—
28./I.	1,0306	1,0314	1,0310	2,60	2,50	2,55	11,032	11,112	11,072	—	—	—
29./I.	1,0306	1,0321	1,0314	2,60	2,80	2,70	11,032	11,648	11,340	—	—	—
30./I.	1,0308	1,0321	1,0315	2,70	2,60	2,65	11,203	11,408	11,306	—	—	—
31./I.	1,0309	1,0331	1,0320	2,75	2,85	2,80	11,287	11,959	11,623	—	—	—
1./II.	1,0309	1,0328	1,0319	2,70	2,60	2,65	11,227	11,584	11,406	—	—	—
2./II.	1,0308	1,0325	1,0317	2,40	2,40	2,40	10,843	11,269	11,056	0,441	0,484	0,463
3./II.	1,0312	1,0323	1,0318	2,50	2,60	2,55	11,064	11,459	11,262	—	—	--
Mittel	1,0308	1,0320	1,0314	2,60	2,69	2,65	11,084	11,495	11,290	0,450	0,485	0,468

Tabelle XXIVa.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
21./I.	625,570	664,146	1289,716	154,00	178,20	332,20	—	—	—
22./I.	652,569	596,950	1249,519	172,05	150,00	322,05	—	—	—
23./I.	658,112	648,060	1306,172	179,20	178,50	357,70	—	—	—
24./I.	652,245	613,005	1265,250	170,50	151,93	322,43	—	—	—
25./I.	674,475	623,428	1297,903	169,63	156,00	325,63	—	—	—
26./I.	679,978	601,708	1281,686	175,15	151,50	326,65	23,956	21,715	45,671
27./I.	643,318	612,663	1255,981	160,78	153,00	313,78	—	—	—
28./I.	666,167	651,942	1318,109	177,60	164,70	342,30	—	—	—
29./I.	670,476	644,706	1315,182	162,25	162,00	324,25	—	—	—
30./I.	629,640	601,188	1230,828	154,00	140,25	294,25	—	—	—
31./I.	709,920	615,116	1325,036	186,00	149,35	335,35	—	—	—
1./II.	678,677	612,663	1291,340	174,05	153,00	327,05	—	—	—
2./II.	635,851	659,610	1295,461	152,55	175,50	328,05	24,069	23,544	47,613
3./II.	667,805	630,420	1298,225	171,50	162,75	335,25	—	—	—
Mittel	660,343	626,829	1287,172	168,59	159,05	327,64	24,013	22,630	46,643

Tabelle XXIVb.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
21./I.	740,953	739,037	1479,990	174,20	170,30	344,50	—	—	—
22./I.	682,955	778,734	1461,689	136,50	201,30	337,80	—	—	—
23./I.	731,776	703,080	1434,856	182,40	174,00	356,40	—	—	—
24./I.	703,244	735,210	1438,454	158,03	182,70	340,73	—	—	—
25./I.	742,764	670,680	1413,444	178,20	147,00	325,20	—	—	—
26./I.	765,676	687,780	1453,456	197,65	165,00	362,65	30,686	29,160	59,846
27./I.	730,501	728,256	1458,757	164,15	172,80	336,95	—	—	—
28./I.	717,080	722,280	1439,360	169,00	162,50	331,50	—	—	—
29./I.	761,208	733,824	1495,032	179,40	176,40	355,80	—	—	—
30./I.	773,007	718,704	1491,711	186,30	163,80	350,10	—	—	—
31./I.	807,021	741,458	1548,479	196,63	176,70	373,33	—	—	—
1./II.	752,209	677,664	1429,873	180,90	152,10	333,00	—	—	—
2./II.	759,010	659,237	1418,247	168,00	140,40	308,40	30,870	28,314	59,184
3./II.	741,288	693,270	1434,558	167,50	157,30	324,80	—	—	—
Mittel	743,478	713,515	1456,993	174,20	167,31	341,51	30,778	28,737	59,515

Tabelle XXV.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

		Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Stall-temperatur	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	Bemerkungen
11./I.	11	12	—	17	18	—	23	Übergang von der II. zur III. Periode
12./I.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
13./I.	11 3/4	12	—	17	18	—	23	
Mittel	11 1/2	—	—	—	—	—	—	
14./I.	11 1/4	12	—	17	18	—	23	Vorfütterung
15./I.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
16./I.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
17./I.	12 1/2	12	—	17	18	—	23	
18./I.	11	12	—	17	18	—	23	
19./I.	11 1/4	12	—	17	18	—	23	
20./I.	10 1/2	12	—	17	18	—	23	
Mittel	11 1/2	—	—	—	—	—	—	
21./I.	11	12	—	17	18	—	23	Hauptfütterung
22./I.	9 1/2	12	—	17	18	—	23	
23./I.	8 3/4	12	—	17	18	—	23	
24./I.	8 3/4	12	—	17	18	—	23	
25./I.	8 1/2	12	—	17	18	—	23	
26./I.	9	12	—	17	18	—	23	
27./I.	10 1/2	12	—	17	18	—	23	
28./I.	12	12	—	17	18	—	23	
29./I.	11	12	—	17	18	—	23	
30./I.	11	12	—	17	18	—	23	
31./I.	10 1/2	12	—	17	18	—	23	
1./II.	9	12	—	17	18	—	23	
2./II.	9 3/4	12	—	17	18	—	23	
3./II.	9	12	—	17	18	—	23	
Mittel	10	—	—	—	—	—	—	

Tabelle XXVI.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
21./I.	(436)[1]	(370)[1]	Die ersten drei Tage der Hauptfütterung
22./I.	446	380	
23./I.	450	384	
Mittel	448	382	
1./II.	458	382	Die letzten drei Tage der Hauptfütterung
2./II.	458	388	
3./II.	458	384	
Mittel	458	384,7 rund 385	

Diese Periode verlief ebenfalls ohne Störung. Beide Tiere ließen keine Reste, sondern verzehrten bei jeder Mahlzeit das vorgelegte Futter, so daß die Krippen stets vollkommen blank ausgeleckt waren. Nach Verzehr der Ration waren beide Kühe unruhig, da sie nicht vollständig gesättigt wurden, und zwar zeigte sich Kuh II besonders unruhig, während Kuh I ruhiger blieb, sie schien also noch eher gesättigt zu sein als Kuh II. Einige Zeit nach den Mahlzeiten, wenn in der Regel im ganzen Stall Ruhe eintrat, beruhigten sich indes beide Tiere vollkommen, fingen an normal wiederzukauen und legten sich nach gewohnter Weise zum Ausruhen nieder.

Die IV. Periode.

Der Übergang von der dritten zur vierten Periode erstreckte sich auf den 4., 5. und 6. Februar; dabei wurde an Rauhfutter gereicht:

am 4./II. . . . . 2 kg
„ 5./II. . . . . 1 „
„ 6./II. . . . . ½ „

} pro 1000 kg Lebendgewicht.

Die Vorfütterung der vierten Periode dauerte dann vom 7./II. bis 13./II. und die Hauptfütterung vom 14./II. bis 27./II. In dieser Periode wurden die täglichen Milchuntersuchungen auch während der Übergangszeit und der Vorfütterung ausgeführt. Es war bei Beginn dieser Periode nicht vorherzusagen, ob es möglich sein würde, sie ebenso lange auszudehnen wie die übrigen Perioden, sondern es erschien nach dem Gebahren der Tiere in der vorhergehenden Periode nicht ausgeschlossen, daß die Fütterung ohne Stroh vor Ablauf von drei Wochen abgebrochen werden mußte.

[1] Am 21. Januar war abermals eine Unregelmäßigkeit bei der Wägung vorgekommen; es wurden daher die Resultate dieses Tages nicht zur Durchschnittsberechnung herangezogen.

Um dann aber wenigstens die Zusammensetzung der in der Vorfütterung gelieferten Milch zu kennen, hielt ich es für ratsam, die Milchuntersuchungen gleich von Beginn der vierten Periode an durchzuführen. Es stellte sich aber später heraus, daß diese Periode ohne Schwierigkeit auf die übliche Dauer von drei Wochen ausgedehnt werden konnte. Die Resultate dieser Periode zeigen die Tabellen XXVII bis XXXI.

Tabelle XXVII.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Tages-summe	Morgens	Abends	Tages-summe	Bemerkungen
4./II.	5,85*	5,20*	11,05*	6,65*	5,95*	12,60*	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	5,55	4,90	10,45	6,60	6,10	12,70	
6./II.	5,80	5,00	10,80	6,70	6,15	12,85	
Mittel	5,73	5,03	10,76	6,65	6,07	12,72	
7./II.	5,50	5,10	10,60	6,20	6,35	12,55	Vorfütterung
8./II.	5,20	4,80	10,00	6,00	6,05	12,05	
9./II.	5,25	4,90	10,15	6,10	6,30	12,40	
10./II.	5,20	5,15	10,35	6,05	6,30	12,35	
11./II.	4,95	4,70	9,65	5,90	5,90	11,80	
12./II.	4,90	5,05	9,95	6,05	6,30	12,35	
13./II.	5,30	5,05	10,35	6,10	6,10	12,20	
Mittel	5,19	4,96	10,15	6,06	6,19	12,25	
14./II.	5,20	4,75	9,95	6,00	6,00	12,00	Hauptfütterung
15./II.	5,20	4,60	9,80	6,00	5,85	11,85	
16./II.	5,05	4,90	9,95	5,90	5,90	11,80	
17./II.	5,00	4,90	9,90	6,05	6,00	12,05	
18./II.	5,20	4,75	9,95	5,85	5,60	11,45	
19./II.	5,30	5,05	10,35	6,30	5,60	11,90	
20./II.	5,10	5,25	10,35	5,70	5,75	11,45	
21./II.	5,00	5,10	10,10	5,90	5,75	11,65	
22./II.	5,20	5,20	10,40	5,90	5,85	11,75	
23./II.	5,10	5,30	10,40	5,70	5,90	11,60	
24./II.	4,70	5,35	10,05	5,90	5,80	11,70	
25./II.	4,90*	4,75*	9,65*	5,20*	5,45*	10,65*	
26./II.	4,70	5,00	9,70	6,35	5,85	12,20	
27./II.	4,70	4,90	9,60	6,10	5,90	12,00	
Mittel	5,03	4,99	10,02	5,92	5,80	11,72	

Tabelle XXVIII a.

Die Zusammensetzung der Milch.

Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %			Bemerkungen
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	
4./II.	1,0314*	1,0321*	1,0318*	2,65*	3,30*	2,98*	11,292*	12,248*	11,770*	—	—	—	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	1,0311	1,0324	1,0318	2,80	2,90	2,85	11,398	11,843	11,621	—	—	—	
6./II.	1,0310	1,0325	1,0318	3,15	3,05	3,10	11,794	12,049	11,922	—	—	—	
Mittel	1,0312	1,0323	1,0318	2,87	3,08	2,98	11,495	12,047	11,771	—	—	—	
7./II.	1,0308	1,0321	1,0315	2,95	2,90	2,93	11,503	11,768	11,636	—	—	—	Vorfütterung
8./II.	1,0312	1,0324	1,0318	3,10	2,50	2,80	11,784	11,363	11,574	—	—	—	
9./II.	1,0311	1,0323	1,0317	2,90	2,85	2,88	11,518	11,759	11,639	—	—	—	
10./II.	1,0310	1,0315	1,0313	2,90	2,90	2,90	11,494	11,619	11,557	—	—	—	
11./II.	1,0304	1,0321	1,0313	2,70	3,30	3,00	11,102	12,248	11,675	—	—	—	
12./II.	1,0313	1,0323	1,0318	3,30	3,20	3,25	12,048	12,179	12,114	—	—	—	
13./II.	1,0308	1,0321	1,0315	3,10	3,20	3,15	11,683	12,128	11,906	—	—	—	
Mittel	1,0309	1,0321	1,0315	2,99	2,98	2,99	11,590	11,866	11,728	—	—	—	
14./II.	1,0314	1,0327	1,0321	3,35	3,00	3,18	12,132	12,037	12,085	—	—	—	Hauptfütterung
15./II.	1,0315	1,0327	1,0321	3,15	2,95	3,05	11,919	11,977	11,948	—	—	—	
16./II.	1,0318	1,0328	1,0323	3,10	3,15	3,13	11,934	12,244	12,089	—	—	—	
17./II.	1,0318	1,0326	1,0322	3,25	3,30	3,28	12,114	12,373	12,244	—	—	—	
18./II.	1,0317	1,0325	1,0321	3,25	3,00	3,13	12,090	11,989	12,040	—	—	—	
19./II.	1,0317	1,0324	1,0321	2,80	3,15	2,98	11,550	12,143	11,847	0,438	0,445	0,442	
20./II.	1,0312	1,0320	1,0316	2,65	3,40	3,03	11,244	12,344	11,794	—	—	—	
21./II.	1,0313	1,0315	1,0314	2,85	3,20	3,03	11,508	11,979	11,744	—	—	—	
22./II.	1,0312	1,0315	1,0314	2,80	3,20	3,00	11,424	11,979	11,702	—	—	—	
23./II.	1,0310	1,0313	1,0312	2,70	3,30	3,00	11,254	12,048	11,651	—	—	—	
24./II.	1,0312	1,0316	1,0314	2,40	3,40	2,90	10,944	12,243	11,594	—	—	—	
25./II.	1,0310*	1,0320*	1,0315*	2,60*	2,85*	2,73*	11,134*	11,684*	11,409*	—	—	—	
26./II.	1,0314	1,0316	1,0315	2,40	3,35	2,88	10,992	12,183	11,588	0,438	0,442	0,440	
27./II.	1,0311	1,0319	1,0315	2,60	2,95	2,78	11,158	11,778	11,468	—	—	—	
Mittel	1,0314	1,0321	1,0318	2,85	3,16	3,01	11,528	12,072	11,800	0,438	0,444	0,441	

Tabelle XXVIIIb.

Die Zusammensetzung der Milch.

Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %			Bemerkungen
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmttel	
4./II.	1,0310*	1,0321*	1,0316*	2,80*	2,60*	2,70*	11,374*	11,408*	11,391*	—	—	—	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	1,0312	1,0324	1,0318	2,65	2,50	2,58	11,244	11,363	11,304	—	—	—	
6./II.	1,0310	1,0320	1,0315	2,60	2,70	2,65	11,134	11,504	11,319	—	—	—	
Mittel	1,0311	1,0322	1,0317	2,68	2,60	2,64	11,251	11,425	11,338	—	—	—	
7./II.	1,0308	1,0318	1,0313	2,40	2,60	2,50	10,843	11,334	11,089	—	—	—	Vorfütterung
8./II.	1,0310	1,0321	1,0316	2,35	2,85	2,60	10,834	11,708	11,271	—	—	—	
9./II.	1,0309	1,0316	1,0313	2,40	2,95	2,68	10,867	11,703	11,285	—	—	—	
10./II.	1,0311	1,0312	1,0312	2,40	2,90	2,65	10,918	11,544	11,231	—	—	—	
11./II.	1,0303	1,0320	1,0312	2,60	2,80	2,70	10,958	11,624	11,291	—	—	—	
12./II.	1,0312	1,0320	1,0316	2,55	2,60	2,58	11,124	11,384	11,254	—	—	—	
13./II.	1,0306	1,0317	1,0312	2,65	2,90	2,78	11,092	11,670	11,381	—	—	—	
Mittel	1,0308	1,0318	1,0313	2,48	2,80	2,64	10,948	11,567	11,258	—	—	—	
14./II.	1,0314	1,0318	1,0316	2,70	3,10	2,90	11,352	11,934	11,643	—	—	—	Hauptfütterung
15./II.	1,0310	1,0318	1,0314	2,70	2,85	2,78	11,254	11,634	11,444	—	—	—	
16./II.	1,0311	1,0315	1,0313	2,70	2,80	2,75	11,278	11,499	11,389	—	—	—	
17./II.	1,0305	1,0315	1,0310	2,45	2,60	2,53	10,828	11,259	11,044	—	—	—	
18./II.	1,0308	1,0320	1,0314	2,75	3,30	3,03	11,263	12,224	11,744	—	—	—	
19./II.	1,0303	1,0322	1,0313	2,80	3,05	2,93	11,198	11,975	11,587	0,462	0,503	0,483	
20./II.	1,0308	1,0317	1,0313	3,00	2,75	2,88	11,563	11,490	11,527	—	—	—	
21./II.	1,0309	1,0312	1,0311	2,80	2,80	2,80	11,347	11,424	11,386	—	—	—	
22./II.	1,0308	1,0318	1,0313	2,90	3,00	2,95	11,443	11,814	11,629	—	—	—	
23./II.	1,0314	1,0320	1,0317	3,00	2,85	2,93	11,712	11,684	11,698	—	—	—	
24./II.	1,0311	1,0315	1,0313	3,25	3,35	3,30	11,938	12,159	12,049	—	—	—	
25./II.	1,0316*	1,0320*	1,0318*	3,00*	3,15*	3,08*	11,763*	12,044*	11,904*	—	—	—	
26./II.	1,0311	1,0320	1,0316	2,70	2,70	2,70	11,278	11,504	11,391	0,492	0,493	0,493	
27./II.	1,0308	1,0318	1,0313	2,65	2,55	2,60	11,143	11,274	11,209	—	—	—	
Mittel	1,0310	1,0318	1,0314	2,81	2,92	2,87	11,383	11,708	11,546	0,477	0,498	0,488	

Tabelle XXIX a.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch.

Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm			Bemerkungen
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	
4./II.	660,582*	636,896*	1297,478*	155,03*	171,60*	326,63*	—	—	—	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	632,589	580,307	1212,896	155,40	142,10	297,50	—	—	—	
6./II.	684,052	602,450	1286,502	182,70	152,50	335,20	—	—	—	
Mittel	559,074	606,551	1265,625	164,38	155,40	319,78	—	—	—	
7./II.	632,665	600,168	1232,833	162,25	147,90	310,15	—	—	—	Vorfütterung
8./II.	612,768	545,424	1158,192	161,20	120,00	281,20	—	—	—	
9./II.	604,695	576,191	1180,886	152,25	139,65	291,90	—	—	—	
10./II.	597,688	598,379	1196,067	150,80	149,35	300,15	—	—	—	
11./II.	549,549	575,656	1125,205	133,65	155,10	288,75	—	—	—	
12./II.	590,352	615,040	1205,392	161,70	161,60	323,30	—	—	—	
13./II.	619,199	612,464	1231,663	164,30	161,60	325,90	—	—	—	
Mittel	600,988	589,046	1190,034	155,16	147,89	303,05	—	—	—	
14./II.	630,864	571,758	1202,622	174,20	142,50	316,70	—	—	—	Hauptfütterung
15./II.	619,788	550,942	1170,730	163,80	135,70	299,50	—	—	—	
16./II.	602,667	599,956	1202,623	156,55	154,35	310,90	—	—	—	
17./II.	605,700	606,277	1211,977	162,50	161,70	324,20	—	—	—	
18./II.	628,680	569,478	1198,158	169,00	142,50	311,50	—	—	—	
19./II.	612,150	613,222	1225,372	148,40	159,08	307,48	23,214	22,473	45,687	
20./II.	573,444	648,060	1221,504	135,15	178,50	313,65	—	—	—	
21./II.	575,400	610,929	1186,329	142,50	163,20	305,70	—	—	—	
22./II.	594,048	622,908	1216,956	145,60	166,40	312,00	—	—	—	
23./II.	573,954	638,544	1212,498	137,70	174,90	312,60	—	—	—	
24./II.	514,368	655,001	1169,369	112,80	181,90	294,70	—	—	—	
25./II.	545,566*	554,990*	1100,556*	127,40*	135,38*	262,78*	—	—	—	
26./II.	516,624	609,150	1125,774	112,80	167,50	280,30	20,586	22,100	42,686	
27./II.	524,426	577,122	1101,548	122,20	144,55	266,75	—	—	—	
Mittel	579,834	602,024	1181,858	143,61	157,73	301,34	21,900	22,287	44,187	

Tabelle XXIX b.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch.

Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm			Bemerkungen
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	
4./II.	756,371*	678,776*	1435,147*	186,20*	154,70*	340,90*	—	—	—	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	742,104	693,143	1435,247	174,90	152,50	327,40	—	—	—	
6./II.	745,978	707,496	1453,474	174,20	166,05	340,25	—	—	—	
Mittel	748,151	693,138	1441,289	178,43	157,75	336,18	—	—	—	
7./II.	672,266	719,709	1391,975	148,80	165,10	313,90	—	—	—	Vorfütterung
8./II.	650,040	708,334	1358,374	141,00	172,43	313,43	—	—	—	
9./II.	662,887	737,289	1400,176	146,40	185,85	332,25	—	—	—	
10./II.	660,539	727,272	1387,811	145,20	182,70	327,90	—	—	—	
11./II.	646,522	685,816	1332,338	153,40	165,20	318,60	—	—	—	
12./II.	673,002	717,192	1390,194	154,28	163,80	318,08	—	—	—	
13./II.	676,612	711,870	1388,482	161,65	176,90	338,55	—	—	—	
Mittel	663,124	715,355	1378,479	150,10	173,14	323,24	—	—	—	
14./II.	681,120	716,040	1397,160	162,00	186,00	348,00	—		—	Hauptfütterung
15./II.	675,240	680,589	1355,829	162,00	166,73	328,73	—		—	
16./II.	665,402	678,441	1343,843	159,30	165,20	324,50	—		—	
17./II.	655,094	675,540	1330,634	148,23	156,00	304,23	—	—	—	
18./II.	658,886	684,544	1343,430	160,88	184,80	345,68	—	—	—	
19./II.	705,474	670,600	1376,074	176,40	170,80	347,20	29,106	28,168	57,274	
20./II.	659,091	660,675	1319,766	171,00	158,13	329,13	—	—	—	
21./II.	669,473	656,880	1326,353	165,20	161,00	326,20	—	—	—	
22./II.	675,137	691,119	1366,256	171,10	175,50	346,60	—	—	—	
23./II.	667,584	689,356	1356,940	171,00	168,15	339,15	—	—	—	
24./II.	704,342	705,222	1409,564	191,75	194,30	386,05	—	—	—	
25./II.	611,676*	656,398*	1268,074*	156,00*	171,68*	327,68*	—	—	—	
26./II.	716,153	672,984	1389,137	171,45	157,95	329,40	31,242	28,841	60,083	
27./II.	679,723	665,166	1344,889	161,65	150,45	312,10	—	—	—	
Mittel	673,171	678,825	1351,996	166,28	169,05	335,33	30,174	28,505	58,679	

Tabelle XXX.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

		Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Stall-temperatur	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B + 5 l als Zusatz zu Malzkeimen	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B + 5 l als Zusatz zu Malzkeimen	Bemerkungen
4./II.	8¾	12	—	17	18	—	23	Übergang von der III. zur IV. Periode
5./II.	8½	12	—	17	18	—	23	
6./II.	8½	12	—	17	18	—	23	
Mittel	8½	—	—	—	—	—	—	
7./II.	8½	12	—	17	18	—	23	Vorfütterung
8./II.	8¾	12	—	17	18	—	23	
9./II.	8½	12	—	17	18	—	23	
10./II.	9	12	—	17	18	—	23	
11./II.	8¾	12	—	17	18	—	23	
12./II.	9½	12	—	17	18	—	23	
13./II.	9½	12	—	17	18	—	23	
Mittel	9	—	—	—	—	—	—	
14./II.	8¾	12	—	17	18	—	23	Hauptfütterung
15./II.	9½	12	—	17	18	—	23	
16./II.	9¾	12	—	17	18	—	23	
17./II.	9¾	12	—	17	18	—	23	
18./II.	11	12	—	17	18	—	23	
19./II.	10¾	12	—	17	18	—	23	
20./II.	10¾	12	—	17	18	—	23	
21./II.	10½	12	—	17	18	—	23	
22./II.	10½	12	—	17	18	—	23	
23./II.	11	12	—	17	18	—	23	
24./II.	9½	12	—	17	18	—	23	
25./II.	9½	12	—	17	18	—	23	
26./II.	10¾	12	—	17	18	—	23	
27./II.	12½	12	—	17	18	—	23	
Mittel	10¼	—	—	—	—	—	—	

Tabelle XXXI.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
14./II.	451	373	Die drei ersten Tage der Hauptfütterung
15./II.	451	372	
16./II.	450	377	
Mittel	450,7 rund 451	374	
25./II.	446	375	Die drei letzten Tage der Hauptfütterung
26./II.	451	380	
27./II.	450	382	
Mittel	449	379	

Wie schon erwähnt, traf die Befürchtung, diese Periode früher abbrechen zu müssen als die übrigen, nicht ein; beide Tiere zeigten vielmehr während der ganzen Periode wie immer vollkommenes Wohlbefinden. Sie fraßen wie in den früheren Perioden sehr gut, machten aber niemals den Eindruck der Sättigung. Das dem Volumen nach sehr geringe Futter war in wenigen Minuten verzehrt, oft waren schon nach Verlauf einer Viertelstunde die Krippen sauber ausgeleckt. Die Tiere gaben alsdann durch Brüllen ihrem Verlangen nach weiterem Futter Ausdruck, solange sich eine Person im Stalle befand. Trat indes Ruhe im Stalle ein, so beruhigten sich beide Tiere ebenfalls ziemlich bald und legten sich in normaler Weise zur Ruhe. Das Wiederkäuen zeigte sich jetzt aber nicht mehr in der üblichen Weise, sondern nur selten sah ich die Tiere bei aufmerksamer Beobachtung wiederkäuen. Oftmals konnte ich nur ein Aufstoßen konstatieren, das sonst den Futterbrei in die Mundhöhle zurückzubefördern pflegt, ohne daß aber das Wiederkäuen eintrat. Im Laufe der Zeit gewöhnten sich beide Tiere soweit an das geringe Futtervolumen, daß sie am Ende der Periode nach dem jedesmaligen Verzehr des Futters weniger unruhig waren als am Anfang derselben. Der Kot blieb bei beiden Kühen verhältnismäßig fest.

Die V. Periode.

In dieser Periode sollten wieder 10 kg Roggenstroh verabreicht werden. Da nun in der vorhergehenden gar kein Rauhfutter gegeben war, so dehnte ich dieses Mal die Übergangsfütterung auf die doppelte Zeit wie sonst, also auf sechs Tage, aus. Es wurde dabei gereicht:

am 28./II. . . .	1 kg	am 4./III. . . .	7 kg	Roggenstroh pro 1000 kg Lebendgewicht.
„ 1./III. . . .	2½ „	„ 5./III. . . .	8 „	
„ 2./III. . . .	4 „	„ 6./III. . . .	10 „	
„ 3./III. . . .	5 „			

Mit dem letzteren Tage begann dann die Vorfütterung der fünften Periode, die bis zum 12. März dauerte. Von da erstreckte sich die Hauptfütterung bis zum 26. März. Über die Resultate dieser Periode geben die Tabellen XXXII bis XXXVI Aufschluß.

Tabelle XXXII.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Tages-summe	Morgens	Abends	Tages-summe	Bemerkungen
28./II.	4,70	5,00	9,70	6,10	5,80	11,90	
1./III.	4,70	4,95	9,65	6,10	5,80	11,90	
2./III.	5,10	4,90	10,00	6,05	5,80	11,85	Übergang von der
3./III.	4,90	4,50	9,40	5,70	5,70	11,40	IV. zur V. Periode
4./III.	5,20	4,10	9,30	6,55	5,70	12,25	
5./III.	4,35*	4,10*	8,45*	5,90*	4,80*	10,70*	
Mittel	4,83	4,59	9,42	6,07	5,60	11,67	
6./III.	4,80*	4,60	9,40	5,20*	5,45	10,65	
7./III.	5,00	4,50	9,50	5,30	5,10	10,40	
8./III.	4,80	4,75	9,55	5,50	4,80	10,30	
9./III.	4,80	4,55	9,35	5,35	4,85	10,20	Vorfütterung
10./III.	5,50*	4,30*	9,80*	5,80*	4,75*	10,55*	
11./III.	4,60	4,40	9,00	5,30	4,55	9,85	
12./III.	4,60	4,60	9,20	5,20	5,25	10,45	
Mittel	4,87	4,53	9,40	5,38	4,96	10,34	
13./III.	4,80	4,60	9,40	5,30	5,00	10,30	
14./III.	4,70	4,60	9,30	5,00	4,80	9,80	
15./III.	4,60	4,40	9,00	5,40	4,75	10,15	
16./III.	4,50	4,45	8,95	5,00	5,40	10,40	
17./III.	4,80	4,60	9,40	5,65	5,20	10,85	
18./III.	5,00*	4,10*	9,10*	5,80*	4,90*	10,70*	
19./III.	4,35	4,40	8,75	5,55	4,50	10,05	Hauptfütterung
20./III.	4,80	4,50	9,30	5,20	5,00	10,20	
21./III.	4,70	4,40	9,10	5,40	4,80	10,20	
22./III.	4,70	4,50	9,20	5,45	5,00	10,45	
23./III.	5,00	4,40	9,40	5,40	5,10	10,50	
24./III.	5,10	4,70	9,80	5,50	5,20	10,70	
25./III.	5,00	4,25	9,25	5,10	4,70	9,80	
26./III.	4,80	4,50	9,30	4,90	4,20	9,10	
Mittel	4,78	4,46	9,24	5,33	4,90	10,23	

Tabelle XXXIII a.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
13./III.	1,0309	1,0322	1,0316	3,60	3,25	3,43	12,307	12,215	12,261	—	—	—
14./III.	1,0312	1,0329	1,0321	3,35	3,45	3,40	12,084	12,628	12,356	—	—	—
15./III.	1,0319	1,0321	1,0320	3,10	3,35	3,23	11,958	12,308	12,133	—	—	—
16./III.	1,0318	1,0320	1,0319	2,90	3,40	3,15	11,694	12,344	12,019	—	—	—
17./III.	1,0310	1,0312	1,0311	3,35	3,55	3,45	12,034	12,324	12,179	—	—	—
18./III.	1,0306*	1,0316*	1,0311*	2,85*	3,50*	3,18*	11,332*	12,363*	11,848*	0,445*	0,460*	0,453*
19./III.	1,0306	1,0320	1,0313	2,80	3,00	2,90	11,272	11,864	11,568	—	—	—
20./III.	1,0308	1,0315	1,0312	3,10	3,50	3,30	11,683	12,339	12,011	—	—	—
21./III.	1,0301	1,0320	1,0311	3,55	3,30	3,43	12,047	12,224	12,136	—	—	—
22./III.	1,0305	1,0317	1,0311	3,30	3,25	3,28	11,848	12,090	11,969	—	—	—
23./III.	1,0308	1,0325	1,0317	3,20	3,10	3,15	11,803	12,109	11,956	—	—	—
24./III.	1,0307	1,0325	1,0316	3,10	3,10	3,10	11,659	12,109	11,884	—	—	—
25./III.	1,0312	1,0327	1,0320	3,25	3,30	3,28	11,964	12,397	12,181	0,463	0,489	0,476
26./III.	1,0313	1,0326	1,0320	3,40	3,20	3,30	12,168	12,253	12,211	—	—	—
Mittel	1,0310	1,0321	1,0316	3,20	3,30	3,25	11,847	12,255	12,051	0,454	0,475	0,465

Tabelle XXXIII b.

Die Zusammensetzung der Milch. Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel	Morgens	Abends	Tagesmittel
13./III.	1,0315	1,0327	1,0321	2,70	2,70	2,70	11,379	11,677	11,528	—	—	—
14./III.	1,0326	1,0339	1,0333	2,80	2,90	2,85	11,773	12,219	11,996	—	—	—
15./III.	1,0319	1,0332	1,0326	2,85	2,80	2,83	11,658	11,923	11,791	—	—	—
16./III.	1,0323	1,0316	1,0320	2,40	2,95	2,68	11,219	11,703	11,461	—	—	—
17./III.	1,0310	1,0322	1,0316	2,80	2,75	2,78	11,374	11,615	11,495	—	—	—
18./III.	1,0309*	1,0320*	1,0315*	2,70*	2,85*	2,78*	11,227*	11,684*	11,456*	0,498*	0,527*	0,513*
19./III.	1,0309	1,0335	1,0322	2,90	3,20	3,05	11,467	12,477	11,972	—	—	—
20./III.	1,0316	1,0328	1,0322	2,90	2,90	2,90	11,643	11,944	11,794	—	—	—
21./III.	1,0308	1,0326	1,0317	2,80	2,80	2,80	11,323	11,773	11,548	—	—	—
22./III.	1,0312	1,0326	1,0319	2,80	2,70	2,75	11,424	11,653	11,539	—	—	—
23./III.	1,0310	1,0323	1,0317	2,60	2,80	2,70	11,134	11,699	11,417	—	—	—
24./III.	1,0310	1,0323	1,0317	2,70	2,90	2,80	11,254	11,819	11,537	—	—	—
25./III.	1,0307	1,0327	1,0317	2,90	2,80	2,85	11,419	11,797	11,608	0,511	0,559	0,535
26./III.	1,0309	1,0324	1,0317	2,70	2,70	2,70	11,227	11,603	11,415	—	—	—
Mittel	1,0313	1,0326	1,0320	2,75	2,84	2,80	11,394	11,828	11,611	0,505	0,543	0,524

Tabelle XXXIVa.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
13./III.	590,736	561,890	1152,626	172,80	149,50	322,30	—	—	—
14./III.	567,948	580,888	1148,836	157,45	158,70	316,15	—	—	—
15./III.	550,068	541,552	1091,620	142,60	147,40	290,00	—	—	—
16./III.	526,230	549,308	1075,538	130,50	151,30	281,80	—	—	—
17./III.	577,632	566,904	1144,536	160,80	163,30	324,10	—	—	—
18./III.	566,600*	506,883*	1073,483*	142,50*	143,50*	286,00*	22,250*	18,860*	41,110*
19./III.	490,332	522,016	1012,348	121,80	132,00	253,80	—	—	—
20./III.	560,784	555,255	1116,039	148,80	157,50	306,30	—	—	—
21./III.	566,209	537,856	1104,065	166,85	145,20	312,05	—	—	—
22./III.	556,856	544,050	1100,906	155,10	146,25	301,35	—	—	—
23./III.	590,150	532,796	1122,946	160,00	136,40	296,40	—	—	—
24./III.	594,609	569,123	1163,732	158,10	145,70	303,80	—	—	—
25./III.	598,200	526,873	1125,073	162,50	140,25	302,75	23,150	20,783	43,933
26./III.	584,064	551,385	1135,449	163,20	144,00	307,20	—	—	—
Mittel	565,744	546,199	1111,943	153,07	147,21	300,28	22,700	19,822	42,522

Tabelle XXXIVb.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
13./III.	603,087	583,850	1186,937	143,10	135,00	278,10		—	—
14./III.	588,650	586,512	1175,162	140,00	139,20	279,20		—	
15./III.	629,532	566,343	1195,875	153,90	133,00	286,90		—	—
16./III.	560,950	631,962	1192,912	120,00	159,30	279,30	—	—	—
17./III.	642,631	603,980	1246,611	158,20	143,00	301,20	—	—	—
18./III.	651,166*	572,516*	1223,682*	156,60*	139,65*	296,25*	28,884*	25,823*	54,707*
19./III.	636,419	561,465	1197,884	160,95	144,00	304,95	—	—	—
20./III.	605,436	597,200	1202,636	150,80	145,00	295,80	—	—	
21./III.	611,442	565,104	1176,546	151,20	134,40	285,60	—	—	—
22./III.	622,608	582,650	1205,258	152,60	135,00	287,60	—	—	—
23./III.	601,236	596,649	1197,885	140,40	142,80	283,20	—	—	—
24./III.	618,970	614,588	1233,558	148,50	150,80	299,30	—	—	—
25./III.	582,369	554,459	1136,828	147,90	131,60	279,50	26,061	26,273	52,334
26./III.	550,123	487,326	1037,449	132,30	113,40	245,70	—	—	—
Mittel	607,473	578,900	1186,373	146,89	139,01	285,90	27,437	26,048	53,521

Tabelle XXXV.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

Datum	Stall-temperatur	Kuh I. A Aufnahme als warme Tränke	Kuh I. B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh I. A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	Kuh II. A Aufnahme als warme Tränke	Kuh II. B Aufnahme als kalte Tränke	Kuh II. A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	Bemerkungen
28./II.	12 1/2	12	—	17	18	—	23	Übergang von der IV. zur V. Periode
1./III.	11	12	—	17	18	—	23	
2./III.	10	12	—	17	18	—	23	
3./III.	9	12	—	17	18	—	23	
4./III.	11	12	—	17	18	—	23	
5./III.	11 1/2	12	—	17	18	—	23	
Mittel	10 3/4	—	—	—	—	—	—	
6./III.	13 3/4	12	—	17	18	—	23	Vorfütterung
7./III.	15	12	—	17	18	—	23	
8./III.	15 1/2	12	—	17	18	—	23	
9./III.	13 3/4	12	—	17	18	—	23	
10./III.	10 1/4	12	—	17	18	—	23	
11./III.	11 1/4	24[1]	—	29	24	—	29	
12./III.	11 1/4	24	—	29	24	—	29	
Mittel	13	—	—	—	—	—	—	
13./III.	8	24	9	38	24	9	38	Hauptfütterung
14./III.	7 3/4	24	—	29	24	—	29	
15./III.	9	24	—	29	24	—	29	
16./III.	11 1/2	24	—	29	24	—	29	
17./III.	13	24	—	29	24	—	29	
18./III.	14 3/4	24	—	29	24	—	29	
19./III.	10 1/4	24	—	29	24	—	29	
20./III.	10	24	—	29	24	—	29	
21./III.	9	24	—	29	24	—	29	
22./III.	9 1/2	24	—	29	24	—	29	
23./III.	7 1/2	24	—	29	24	—	29	
24./III.	8 1/4	24	—	29	24	—	29	
25./III.	8 3/4	24	—	29	24	—	29	
26./III.	9 1/2	24	—	29	24	—	29	
Mittel	9 3/4	—	—	—	—	—	—	

[1] Morgens und abends wieder je 12 Liter verabreicht, die auch aufgenommen wurden.

Tabelle XXXVI.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
13./III.	475	395	Die ersten drei Tage der Hauptfütterung
14./III.	476	398	
15./III.	471	393	
Mittel	474	395,3 rund 395	
24./III.	490	411	Die letzten drei Tage der Hauptfütterung
25./III.	490	410	
26./III.	490	400	
Mittel	490	407	

Auch diese Periode verlief ohne Störung. Bei der zunehmenden Rauhfuttergabe und der damit verbundenen größeren Magen- und Darmfüllung wurden die Tiere wieder vollkommen ruhig; auch das Wiederkäuen trat bald wieder in normaler Weise ein. In Bezug auf die Futterreste verhielten sich beide Tiere ähnlich wie bei der Verminderung des Rauhfutters; Kuh I ließ wieder schon bei Verabreichung von 4 und 5 kg Stroh einige Reste, während Kuh II erst bei einer Menge von 7 und 8 kg einige Reste zurückließ. Bei der Gabe von 10 kg Stroh blieben anfangs bei beiden Tieren weniger Reste als in der ersten Periode; nach einigen Tagen ließen sie indes bedeutend mehr zurück. Vom Beginn der Hauptfütterung verminderten sich die Futterreste allerdings wieder bei beiden Kühen, aber es blieben doch noch mehr als in der ersten Periode, im ganzen während der Hauptfütterung

bei Kuh I . . . . 8,20 kg
„ Kuh II . . . . 6,00 „ } Futterreste.

Der Hauptsache nach bestanden die Futterreste wie auch schon in der ersten Periode aus Stroh. Daß in dieser Periode mehr Reste blieben als in der ersten mag sich wohl daraus erklären lassen, daß sich die Tiere im Laufe des Versuches an eine geringere Futtermenge gewöhnt hatten. Im allgemeinen mögen die Reste in beiden Perioden mit 10 kg Rauhfutter wohl gering erscheinen. Es ist dabei aber zu bedenken, daß die Futterreste vor dem Wiegen getrocknet waren, wie bereits oben erwähnt wurde, sie also einen geringeren Wassergehalt aufwiesen (wie auch Tabelle XLII ergibt), als das Stroh in der Regel zeigt. Wären die Reste hingegen sofort nach dem Herausnehmen aus der Krippe gewogen worden, so hätte sich ein relativ zu hohes Gewicht ergeben, da sie in den Krippen feucht wurden. Das relative Gewicht der Futterreste hat übrigens eine geringe Bedeutung, da es bei der Beurteilung der Verdauung nur auf die tatsächlich zurückgebliebenen Nährstoffmengen ankommt.

Nähere Betrachtung der Resultate der einzelnen Perioden.

Die Futteraufnahme.

Bei der Verabreichung von 10 kg Roggenstroh pro 1000 kg Lebendgewicht ließen beide Tiere, wie sich oben ergeben hat, Reste zurück; in der ersten und fünften Periode wurden also beide Tiere vollständig gesättigt. Da das Futter dieser beiden Perioden sowohl in Bezug auf seinen Gehalt an verdaulichen Nährstoffen, als auch bezüglich der Form, in welcher die Nährstoffe verabreicht wurden, den in der Fütterungslehre gestellten Anforderungen entspricht, so können die Resultate dieser Perioden, wie beabsichtigt war, als Grundlage angesehen werden, um damit die Ergebnisse der anderen Fütterungen zu vergleichen und danach zu beurteilen.

Zur vollständigen Sättigung der Tiere genügten im vorliegenden Versuch bei Kuh I 4 kg und bei Kuh II 7 kg Roggenstroh neben der Rüben- und Kraftfuttergabe. Die Rübengabe betrug dabei 50 kg pro 1000 kg Lebendgewicht; das ist aber nicht das Maximum, welches man davon an Rindvieh verabreichen kann, sondern diese Gabe läßt sich ohne Nachteil noch steigern. Geschieht dies z. B. um 25 kg, so wird das Volumen des Futters um einen nicht unbedeutenden Teil vermehrt, und man kann wohl annehmen, daß dann bei Zugabe von 5 kg Stroh und des nötigen Kraftfutters, um die Ration gehaltreich genug zu gestalten, die Milchkühe im allgemeinen gesättigt werden. Auf 5 kg kann also die Strohgabe bei entsprechendem Beifutter herabgesetzt werden, ohne daß man dabei zu befürchten braucht, die Tiere nicht zu sättigen. Aber auch bei noch geringerer Rauhfuttergabe, $2^1/_2$ kg pro 1000 kg Lebendgewicht, ja bei gänzlichem Fehlen des Strohes zeigten die Tiere bei der Ausführung des vorliegenden Versuches keinerlei gesundheitliche Störungen, wurden allerdings, wie nochmals betont sei, nicht gesättigt. Daß das Wiederkäuen in der Periode ohne Rauhfutter so ziemlich verschwunden war, könnte wohl als ungewöhnlich bezeichnet werden, aber als die Gesundheit direkt schädigend kann man wohl diesen Umstand, wie er hier wenigstens aufgetreten ist, nicht bezeichnen. Beide Tiere zeigten nämlich keinerlei Anzeichen irgendwelcher Erkrankung, machten auch keineswegs den Eindruck des bedenklichen Unbehagens, sondern sahen stets sehr lebhaft und frisch aus. Auch in Bezug auf die Milchsekretion zeigten sich, wie gleich näher ausgeführt werden wird, keine nachteiligen Wirkungen.

Bekanntlich gelangen im Pansen gelöste Stoffe stets sofort durch den zweiten in den dritten und vierten Magen, ohne den Wiederkäuprozeß mit durchzumachen. Da nun in der betreffenden Periode außer den zerkleinerten Rüben nur feinere Futtermittel gereicht wurden, ist anzunehmen, daß fast der ganze Speisebrei schon nach dem ersten Kauen soweit zubereitet war, daß er weiter verdaut werden konnte, ohne nochmals in die Mundhöhle zurückbefördert zu werden. Bei späterer Verabreichung von Rauhfutter stellte sich außerdem der charakteristische Wiederkäuprozeß sofort wieder in normaler Weise ein.

Es geht also aus vorliegendem Versuche hervor, daß man ausgewachsene Rinder sehr wohl einige Zeit hindurch ganz ohne Rauhfutter ernähren kann, ohne befürchten zu müssen, daß sich die Gesundheit schädigende Folgen einstellen. Es soll daraus aber nicht der Schluß gezogen werden, daß diese Fütterung auf lange Zeit ohne schädigende Einflüsse durchzuführen wäre.

Daß die Wasseraufnahme mit der verminderten Rauhfuttergabe abgenommen hat, ist wohl nicht wunderbar, sondern war zu erwarten.

Die Milcherträge.

Die Milchproduktion verlief, wie die Tabellen ergeben, ziemlich gleichmäßig. Ganz gleichmäßig pflegt bekanntlich in der Regel die Milchabnahme in der Laktation

Tabelle XXXVII.

Die durchschnittlichen Milcherträge der einzelnen Perioden.

Kuh I.			Kuh II.			
Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Bemerkungen
6,60	5,78	12,38	7,73	7,23	14,96	Vorperiode (die drei letzten Tage)
6,65	6,27	12,92	8,02	7,55	15,57	Übergang zur Versuchsfütterung
6,68	6,36	13,22	8,02	7,59	15,61	Vorfütterung } der I. Periode
6,45	5,74	12,19	7,49	7,11	14,60	Hauptfütterung } der I. Periode
6,23	5,65	11,88	7,32	6,90	14,22	Übergang von der I. zur II. Periode
6,30	5,75	12,05	7,45	6,84	14,29	Vorfütterung } der II. Periode
6,15	5,52	11,67	7,09	6,69	13,78	Hauptfütterung } der II. Periode
5,83	5,43	11,26	6,75	6,53	13,28	Übergang von der II. zur III. Periode
5,72	5,25	10,97	6,77	6,29	13,06	Vorfütterung } der III. Periode
5,66	5,21	10,87	6,71	6,21	12,92	Hauptfütterung } der III. Periode
5,73	5,03	10,76	6,65	6,07	12,72	Übergang von der III. zur IV. Periode
5,19	4,96	10,15	6,06	6,19	12,25	Vorfütterung } der IV. Periode
5,03	4,99	10,02	5,92	5,80	11,72	Hauptfütterung } der IV. Periode
4,83	4,59	9,42	6,07	5,60	11,67	Übergang von der IV. zur V. Periode
4,87	4,53	9,40	5,38	4,96	10,34	Vorfütterung } der V. Periode
4,78	4,46	9,24	5,33	4,90	10,23	Hauptfütterung } der V. Periode

nicht vor sich zu gehen, sondern auch bei ganz regelmäßigem Verhalten der Kühe, bei gleichbleibendem Futter und guter Pflege, sinkt das Milchquantum in mehr oder weniger deutlichen Absätzen, doch verhalten sich die einzelnen Kühe hierin verschieden.[1]

Der besseren Übersicht halber sind die durchschnittlichen Milcherträge der einzelnen Perioden nochmals in Tabelle XXXVII zusammengestellt. Wir ersehen daraus, daß die Milchsekretion zu Beginn des Versuches bei beiden Kühen gleichmäßig etwas vermehrt war, was wohl auf die reichlichere Ration des Versuchsfutters im Vergleich zum vorher gereichten Institutsfutter zurückzuführen ist. Eine sehr geringe Zunahme der Milchmenge zeigt sich ferner in der Vorfütterung der zweiten Periode, während sonst ein allmähliches Sinken zu konstatieren ist.

Um die Milcherträge der einzelnen Perioden miteinander vergleichen zu können, ist es nötig, die Abnahme infolge des Vorschreitens der Laktation zu berücksichtigen. Zu diesem Zwecke hatte ich in der fünften Periode dasselbe Futter gereicht wie in der ersten. Es kann dann aus der Differenz des durchschnittlichen Ertrages dieser beiden Perioden und der Anzahl der Tage, die zwischen letzteren liegt, die natürliche tägliche Milchabnahme festgestellt werden.[2]

Zwischen der Mitte der Hauptfütterung der ersten Periode, dem 10. Dezember, und derjenigen der Hauptfütterung der fünften Periode, dem 19. März, liegt ein Zeitraum von 99 Tagen. In dieser Zeit ist das Milchquantum von Kuh I um 2,95 kg[3] gesunken, mithin pro Tag um 0,0298 kg. Zwischen der Mitte zweier aufeinander folgender Perioden (mit Ausnahme der fünften) liegen je 24 Tage, die Abnahme für diese Zeit beträgt für Kuh I 0,72 kg. Zieht man diesen Betrag von dem Durchschnittsertrage der ersten Periode ab, so hätte man den Ertrag der zweiten Periode, wenn das Futter das gleiche geblieben wäre; kürzt man die so für die zweite Periode erhaltene Zahl abermals um 0,72 kg, so ergibt sich der Durchschnittsertrag der dritten Periode und so fort.

Für Kuh II beträgt die Differenz im Milchertrag der ersten und fünften Periode 4,37 kg, die Abnahme pro Tag daher 0,0441 kg und für 24 Tage 1,06 kg.

Schaltet man auf diese Weise die Futteränderung aus, so ergibt sich das Resultat, welches Tabelle XXXVIII vorführt.

Diese Tabelle enthält ferner die Milcherträge, die sich ergeben, wenn man die natürliche Abnahme in der Laktation ausschaltet, es treten auf diese Weise die Differenzen zwischen den berechneten und gefundenen Milcherträgen noch etwas deutlicher hervor. Gefunden wird z. B. der Ertrag der zweiten Periode bei Kuh I, wenn man die Proportion ansetzt:

$$11{,}47 : 11{,}67 = 12{,}19 : x,$$

---

[1] W. Kirchner, Handbuch der Milchwirtschaft, 4. Auflage, Paul Parey, Berlin, S. 46. — Hagemann, „Thiels Landwirtschaftliche Jahrbücher" 1897 S. 631.

[2] Dabei ist natürlich ein gleichmäßiges Sinken vorausgesetzt.

[3] Benutzt sind die Durchschnitte der beiden Perioden, nicht die Erträge des 10. Dezember und 19. März.

Tabelle XXXVIII.

Die Milcherträge unter Ausschaltung der Futteränderung und der Abnahme in der Laktation (in Kilogramm).

Kuh I.

	Gefunden	Futteränderung ausgeschaltet	Mehr gefunden	Natürliche Abnahme ausgeschaltet	Mehr als in I. Periode
I. Periode	12,19	12,19	—	12,19	—
II. „	11,67	11,47	+ 0,20	12,40	+ 0,21
III. „	10,87	10,75	+ 0,12	12,33	+ 0,14
IV. „	10,02	10,02	± 0	12,19	± 0
V. „	9,24	9,24	—	12,19	—

Kuh II.

	Gefunden	Futteränderung ausgeschaltet	Mehr gefunden	Natürliche Abnahme ausgeschaltet	Mehr als in I. Periode
I. Periode	14,60	14,60	—	14,60	—
II. „	13,78	13,54	+ 0,24	14,86	+ 0,26
III. „	12,92	12,48	+ 0,44	15,11	+ 0,51
IV. „	11,72	11,42	+ 0,30	14,98	+ 0,38
V. „	10,23	10,23	—	14,60	—

d. h. die Milchmenge von 11,47 kg, welche bei gleichbleibendem Futter wahrscheinlich in der zweiten Periode gefunden wäre, war in Wirklichkeit bei Verabreichung des Versuchsfutters auf 11,67 kg gestiegen, es fragt sich nun, wie hoch die in der ersten Periode gelieferte Menge von 12,19 kg in der zweiten durch das Versuchsfutter gestiegen wäre, wenn die natürliche Abnahme nicht vorhanden wäre. In ähnlicher Weise sind die Zahlen der übrigen Perioden gefunden worden.

Die Milchmenge hat sich also bei beiden Tieren in den einzelnen Perioden in Wirklichkeit höher gehalten, als bei gleichbleibendem Futter zu erwarten gewesen wäre, nur in der vierten Periode zeigt sich bei Kuh I eine genaue Übereinstimmung der tatsächlich gefundenen und der berechneten Milchmenge. Es hat somit die Verminderung des Rauhfutters die Höhe des Milchertrages nicht nachteilig, sondern günstig beeinflußt.

Die Zusammensetzung der Milch.

Die Zahlen über die Milchuntersuchungen zeigen, daß Kuh I eine etwas konzentriertere Milch geliefert hat als Kuh II. Ferner ersieht man aus den betreffenden Tabellen, daß zeitweise nicht unerhebliche Schwankungen im Fettgehalt auftreten können,

dies geschieht aber dann fast regelmäßig in der Weise, daß, wenn die Milch eines Gemelkes wenig Fett aufweist, die Milch der nächsten Mahlzeit einen höheren Gehalt hat, als dem Durchschnitt entspricht, so daß das Tagesmittel schließlich nur wenig von dem Durchschnitt abweicht.

Die Tabellen XXXIXa und b zeigen nochmals eine kurze Zusammenstellung der durchschnittlichen Zusammensetzung der Milch in den einzelnen Perioden.

Tabelle XXXIXa.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der Milch der einzelnen Perioden.

Kuh I.

Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoff %			Bemerkungen
Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	
1,0309	1,0321	1,0315	3,04	3,15	3,10	11,634	12,056	11,845	0,411	0,425	0,418	I. Periode
1,0313	1,0326	1,0320	2,89	3,01	2,95	11,556	12,029	11,793	0,432	0,439	0,436	II. „
1,0313	1,0324	1,0319	2,98	3,05	3,02	11,666	12,027	11,847	0,425	0,433	0,429	III. „
1,0314	1,0321	1,0318	2,85	3,16	3,01	11,528	12,072	11,800	0,438	0,444	0,441	IV. „
1,0310	1,0321	1,0316	3,20	3,30	3,25	11,847	12,255	12,051	0,454	0,475	0,465	V. „

Tabelle XXXIXb.

Kuh II.

Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoff %			Bemerkungen
Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	Morgens	Abends	Mittel	
1,0305	1,0310	1,0308	2,88	3,27	3,08	11,343	11,944	11,644	0,434	0,460	0,447	I. Periode
1,0306	1,0315	1,0311	2,46	2,90	2,68	10,865	11,613	11,239	0,458	0,467	0,463	II. „
1,0308	1,0320	1,0314	2,60	2,69	2,65	11,084	11,495	11,290	0,450	0,485	0,468	III. „
1,0310	1,0318	1,0314	2,81	2,92	2,87	11,383	11,708	11,546	0,477	0,498	0,488	IV. „
1,0313	1,0326	1,0320	2,75	2,84	2,80	11,394	11,828	11,611	0,505	0,543	0,524	V. „

Der Trockensubstanzgehalt hat sich danach bei Kuh I kaum geändert, während Kuh II darin zunächst eine kleine Abnahme und dann wieder eine geringe Zunahme in der vierten Periode aufweist; aber auch diese Schwankungen sind nur sehr gering. Der Fettgehalt sinkt bei Kuh I in der zweiten Periode auf 2,95%, also um etwa 5% im Vergleich zur ersten Periode, steigt dann auf rund 3,00%, zeigt mithin in der

zweiten bis vierten Periode keine erheblichen Differenzen zur ersten; in der Schlußperiode steigt er dann auf 3,25%. Kuh II zeigt im prozentischen Fettgehalt in der zweiten Periode eine Abnahme um 13%, bleibt in der dritten Periode auf etwa derselben Höhe und zeigt in der vierten und fünften Periode ungefähr die gleiche Zunahme. Der Stickstoffgehalt zeigt bei beiden Tieren nur unwesentliche Änderungen.

Größere Differenzen treten also hauptsächlich im Fettgehalt der Milch auf, und zwar hat diesmal die Verminderung der Rauhfuttergabe ungünstig gewirkt. Noch klarer als aus den Tabellen XXXIXa und b geht dieser Umstand aus der Tabelle XL hervor.

Tabelle XL.

Die durchschnittliche in der Milch gelieferte Fettmenge in Gramm.

Kuh I.

	Gefunden	Futteränderung ausgeschaltet	Mehr (+) oder weniger (—) gefunden
I. Periode	376,83	376,83	—
II. „	343,97	358,28	— 14,31
III. „	327,64	339,73	— 12,09
IV. „	301,34	321,18	— 19,84
V. „	300,28	300,28	—

Kuh II.

	Gefunden	Futteränderung ausgeschaltet	Mehr (+) oder weniger (—) gefunden
I. Periode	448,57	448,57	—
II. „	368,12	409,14	— 41,02
III. „	341,51	369,71	— 28,20
IV. „	335,33	330,28	+ 5,05
V. „	285,90	285,90	—

Diese Tabelle zeigt die Zusammenstellung der tatsächlich gelieferten durchschnittlichen Fettmengen in den einzelnen Perioden und ferner diejenigen, welche wahrscheinlich bei gleichbleibendem Futter geliefert wären. Bei der Berechnung der letzteren verfuhr ich ähnlich wie bei der Ausschaltung der Futteränderung bei Betrachtung der Milcherträge. Die produzierten Fettmengen verhalten sich im Verlaufe der Laktation nicht ganz analog den Milchmengen, da der Fettgehalt nicht immer derselbe zu bleiben pflegt. Letzterer steigt vielmehr häufig, sinkt indes auch bei manchen Tieren mit dem Vorschreiten der Laktation. Im allgemeinen läßt sich aber in der gelieferten Fettmenge

ein allmähliches Sinken konstatieren.[1] Es ist mithin die vorstehende Berechnung wohl geeignet, einen besseren Vergleich zwischen den einzelnen Perioden zu ermöglichen.

Bei dem Vergleich zwischen den berechneten und den tatsächlich gefundenen Fettmengen in den einzelnen Perioden ersieht man, daß, ausgenommen in der vierten Periode bei Kuh II, der gefundene Wert gegenüber dem berechneten zurückbleibt. Es ist also die Fettabsonderung in der Milch durch das Versuchsfutter ungünstig beeinflußt worden. Eine reichere Strohfütterung scheint demnach die Fettproduktion in der Milch zu steigern. Zu erklären ist dieser Umstand vielleicht dadurch, daß bei einer höheren Strohgabe die Verdauungsarbeit vermehrt wird, denn bekanntlich wird durch mäßige Bewegung, sowie leichte Arbeit die Fettabsonderung günstig beeinflußt.[2]

Das Gewicht der Tiere.

Auch die durchschnittlichen Lebendgewichte der beiden Tiere in den einzelnen Perioden sind zur besseren Übersicht nochmals in Tabelle XLI zusammengestellt. Beide

Tabelle XLI.

Die durchschnittlichen Gewichte der Tiere in den einzelnen Perioden in Kilogramm.

Kuh I.	Kuh II.	Bemerkungen
500	425	Beginn des Versuches
470	402	Beginn } der I. Periode
460	399	Schluß }
450	385	Beginn } der II. Periode
452	380	Schluß }
448	382	Beginn } der III. Periode
458	385	Schluß }
451	374	Beginn } der IV. Periode
449	379	Schluß }
474	395	Beginn } der V. Periode
490	407	Schluß }

Tiere zeigen im Laufe des Versuches eine Gewichtsverminderung, wie auch leicht erklärlich ist. Infolge des geringen Futtervolumens und der geringeren Wasseraufnahme

[1] Siehe Kellner a. a. O. S. 497 das Beispiel von W. Fleischmann und Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle, 15. Heft 1901 S. 151.

[2] Berichte a. a. O. 16. Heft 1902 S. 109.

wurden der Magen und der Darmkanal wenig gefüllt, so daß natürlich ein geringeres Gewicht des ganzen Körpers die Folge sein mußte. Beide Tiere zeigten auch infolge der geringeren Leibesfüllung ein schlankeres Aussehen. Die Gewichte zu Anfang und am Schluß jeder Periode zeigen eine gute Übereinstimmung, die Schwankungen, welche hier auftreten, sind nicht größer als die täglichen Differenzen. Es geht aus dieser Tatsache mit hervor, daß sich die Tiere zu Beginn der Hauptfütterung gut an die neue Fütterung angepaßt hatten, daß die Vorfütterung also lange genug ausgedehnt war.

In der ersten und fünften Periode zeigt Kuh II dasselbe Gewicht, während Kuh I in der fünften Periode eine kleine Zunahme aufweist im Vergleich zur ersten; beide Tiere haben aber am Schluß der fünften Periode nicht ganz das Gewicht erreicht, das sie vor Beginn des Versuches bei Verabreichung des Institutsfutters aufwiesen. Auch dieses Fehlgewicht dürfte auf die geringere Magen- und Darmfüllung zurückzuführen sein, erhielten doch die Tiere früher 20 kg Rauhfutter und jetzt nur 10 kg als Maximum.

Die Futterreste.

Die Futterreste wurden in derselben Weise analysiert wie die Futtermittel; die Tabellen XLII und XLIII führen die prozentische Zusammensetzung sowie den absoluten Gehalt derselben vor:

Tabelle XLII.

Prozentische Zusammensetzung der Futterreste.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Stickstoff	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
I. Periode . . .	90,59	0,863	5,39	0,764	0,98	32,70	45,75	5,77
II. „ . . .	93,55	1,154	7,21	0,783	1,28	35,44	43,79	5,83
V. „ . . .	92,76	1,168	7,30	0,933	1,50	34,40	44,23	5,33

Kuh II.

	Trockensubstanz	Stickstoff	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
I. Periode . . .	88,28	0,925	5,78	0,647	1,15	32,53	43,77	5,05
V. „ . . .	91,36	1,313	8,21	0,762	1,56	33,56	42,37	5,66

Tabelle XLIII.

Gehalt der Futterreste in Kilogramm.

Kuh I.

	Menge	Trocken-substanz	Stickstoff in Gramm	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Rohfaser
I. Periode . .	5,50	4,982	47,465	0,296	0,042	0,054	1,799	2,516
II. „ . .	0,30	0,281	3,462	0,022	0,002	0,004	0,106	0,131
V. „ . .	8,20	7,606	95,776	0,599	0,077	0,123	2,821	3,627

Kuh II.

	Menge	Trocken-substanz	Stickstoff in Gramm	Roh-protein	Nicht-protein	Fett	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe	Rohfaser
I. Periode . .	2,85	2,516	26,363	0,165	0,018	0,033	0,927	1,247
V. „ . .	6,00	5,482	78,780	0,493	0,046	0,094	2,014	2,542

Die Verdaulichkeit des gereichten Futters.

Im vorliegenden Versuche sollte auch die Gesamtverdaulichkeit des gereichten Futters in den einzelnen Perioden festgestellt werden. Dazu ist es nötig, den Kot der Tiere quantitativ zu sammeln, zu wägen und zu untersuchen. Die Verdauung ergibt sich dann aus der Differenz zwischen dem aufgenommenen Futter und dem ausgeschiedenen Kot; dabei kann man unbedenklich die dem Kote beigemischten Teile, welche aus dem Körper des Tieres stammen, unberücksichtigt lassen.[1]

Mit dem Kote ließ ich auch den Harn sammeln und stellte darin den Stickstoffgehalt fest; der Kot dagegen wurde ebenso analysiert, wie die verwendeten Futtermittel.

Um den Kot vom Harn zu trennen, kann verschieden verfahren werden. Der Kot kann in einer Kotschürze oder Kotbeutel und der Harn in einem Trichter aufgefangen werden, oder es können Stalleinrichtungen hergestellt werden, welche ein getrenntes verlustloses Sammeln von Kot und Harn ermöglichen. Besonders schwierig ist das getrennte Auffangen bei weiblichen Tieren; es hat bisher nur Hagemann-Bonn[2] einen Kot- und Harnfänger konstruiert, der bei Milchkühen gute Dienste leistete.

Im vorliegenden Falle fand keine der angeführten Methoden Verwendung, sondern ich entschloß mich dazu, die festen wie flüssigen Exkremente durch Tag und

[1] Kellner a. a. O. S. 35 ff.

[2] Oskar Hagemann, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haussäugetiere, Stuttgart, Verlag von Eugen Ulmer, II. Teil: Physiologie, 1906 S. 194 ff., und Landwirtschaftliche Jahrbücher 24. Band 1895: „Beiträge zur rationellen Ernährung der Kühe" S. 283 ff.

Nacht aufgestellte Wächter sammeln zu lassen. Dieses Verfahren ist hier im landwirtschaftlichen Institut sowohl, als auch anderweitig, z. B. von C. Voit in München und M. Fleischer in Hohenheim,[1] schon öfter mit gutem Erfolge angewandt, und auch im vorliegenden Fall bewährte es sich gut.

An zwei Tagen jeder Periode, und zwar am neunten und zehnten Tage der Hauptfütterung, wurde so der Kot und Harn getrennt gesammelt. Zur ganz exakten Bestimmung der Futterausnutzung ist es zweckmäßig, das Sammeln auf längere Zeit, wenigstens acht Tage, auszudehnen, um die täglichen Schwankungen in der Kot- und Harnabgabe möglichst auszugleichen. Es wird sich aber, trotzdem das Sammeln hier auf zwei Tage beschränkt werden mußte, doch ein Anhalt ergeben, um die Gesamtverdaulichkeit des in den einzelnen Perioden gereichten Futters miteinander vergleichen zu können.

In den Harnballon wurden stets 500 g 10%ige Schwefelsäure gegeben, um Ammoniakverluste zu vermeiden. Nach 24 Stunden wurden die gesammelten Mengen gewogen, die Gefäße sauber gereinigt und abermals 24 Stunden Kot und Harn gesammelt. Von dem gut durchgeschüttelten Harn wurde ungefähr ein Liter genommen und davon sofort zwei- bis dreimal 5 ccm abgewogen und nach Kjeldahl verbrannt. Dem gut durchgearbeiteten Kot wurde ebenfalls eine Durchschnittsprobe entnommen und darin sofort im frischen Zustande der Stickstoffgehalt festgestellt. Außerdem wurden 400 resp. 500 g Kot abgewogen, mit 100 ccm 10%iger Weinsäure versetzt und getrocknet und zerkleinert zur Analyse in gut verschlossenen Büchsen aufbewahrt. Aus den beiden Proben jeder Periode wurde dann nach dem Verhältnis der lufttrockenen Mengen ein Gemisch hergestellt und dieses genau so untersucht wie die Futtermittel und Futterreste.

Der Stickstoffgehalt des Kotes ist nach vorstehendem doppelt festgestellt worden, und zwar einmal im frischen Zustande und dann in dem getrockneten Material. In den Tabellen XLIVa und b sind beide Ergebnisse nebeneinander gestellt.

Tabelle XLIVa.

Exkremente. Kuh I.

	Kot.			**Harn.**		
	Menge	Stickstoff %, untersucht		Menge	Stickstoff	Stickstoff
	kg	frisch	getrocknet	kg	%	g
I. Periode						
12. Dezember . .	29,70	0,355	—	9,55	1,423	135,897
13. „ . .	25,90	0,337	—	9,10	1,253	114,023
Mittel	27,80	0,346	0,328	9,325	1,338	124,960

[1] O. Hagemann a. a. O. S. 195.

	Kot.			Harn.		
	Menge	Stickstoff %, untersucht		Menge	Stickstoff	Stickstoff
	kg	frisch	getrocknet	kg	%	g
II. Periode						
5. Januar . .	25,10	0,373	—	14,00	0,847	118,580
6. „ . .	23,05	0,367	—	10,90	1,251	136,359
Mittel	24,075	0,370	0,360	12,45	1,049	127,470
III. Periode						
29. Januar . .	22,95	0,407	—	12,00	1,257	150,840
30. „ . .	24,80	0,413	—	11,75	1,353	158,978
Mittel	23,875	0,410	0,416	11,875	1,305	154,909
IV. Periode						
22. Februar . .	16,20	0,549	—	20,60	0,692	142,552
23. „ . .	14,30	0,560	—	20,65	0,722	149,093
Mittel	15,25	0,555	0,540	20,625	0,707	145,823
V. Periode						
21. März . .	28,15	0,346	—	18,60	0,808	150,288
22. „ . .	30,75	0,337	—	13,45	1,114	149,833
Mittel	29,45	0,342	0,336	16,025	0,961	150,061

Tabelle XLIVb.

Exkremente. Kuh II.

	Kot.			Harn.		
	Menge	Stickstoff %, untersucht		Menge	Stickstoff	Stickstoff
	kg	frisch	getrocknet	kg	%	g
I. Periode						
12. Dezember .	24,30	0,328	—	(5,15)[1]	(1,409)	(72,564)
13. „ .	25,00	0,324	—	8,25	1,293	106,673
Mittel	24,65	0,326	0,317	—	—	—

[1] An diesem Tage ging Harn verloren (siehe S. 67).

	Kot.			Harn.		
	Menge	Stickstoff %, untersucht		Menge	Stickstoff	Stickstoff
	kg	frisch	getrocknet	kg	%	g
II. Periode						
5. Januar . .	18,75	0,433	—	12,25	0,962	117,845
6. „ . .	22,40	0,425	—	13,50	0,848	114,480
Mittel	20,575	0,429	0,424	12,875	0,905	116,163
III. Periode						
29. Januar . .	18,50	0,446	—	11,70	1,050	122,850
30. „ . .	20,65	0,440	—	11,00	0,995	109,450
Mittel	19,575	0,443	0,435	11,35	1,023	116,150
IV. Periode						
22. Februar . .	14,15	0,532	—	15,50	0,685	106,175
23. „ . .	17,80	0,572	—	19,05	0,664	126,492
Mittel	15,975	0,552	0,535	17,275	0,675	116,334
V. Periode						
21. März. . .	24,05	0,368	—	12,60	1,136	143,136
22. „ . . .	26,05	0,349	—	12,45	1,172	145,914
Mittel	25,05	0,359	0,369	12,525	1,154	144,525

Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, daß beide Werte für den Stickstoffgehalt des Kotes sehr gut miteinander übereinstimmen. Die größte Differenz tritt bei Kuh I in der ersten Periode auf und beträgt 0,018, liegt also weit unter der oben als zulässig erklärten Fehlergrenze. Aus dieser guten Übereinstimmung geht hervor, daß beim Trocknen des Kotes der Stickstoff durch die Weinsäure sehr gut gebunden wurde. Zur weiteren Rechnung wurden die Werte verwandt, welche sich bei der Untersuchung des getrockneten Materials ergaben. Diese entsprechen wohl am genauesten der durchschnittlichen Zusammensetzung des ganzen Kotquantums, da, wie oben ausgeführt, zur Trocknung 400 resp. 500 g benutzt wurden und zur Stickstoffbestimmung im frischen Kot nur etwa 5 g Verwendung fanden.

Aus den Tabellen XLIVa und b ersieht man ferner, daß die Kotmenge bei beiden Tieren im Laufe des Versuches abgenommen hat. Dieser Umstand erklärt sich durch das geringe Futtervolumen, welches den Tieren verabreicht wurde; der prozentische Gehalt an Stickstoff steigt mit abnehmender Menge bei beiden Kühen ziemlich gleichmäßig.

In Bezug auf den Harn ist zunächst zu bemerken, daß bei Kuh II in der ersten Periode am ersten Tage etwas verloren gegangen ist. Dieser Tag kann infolgedessen für den Harn keine Verwendung finden, sondern ich mußte mich damit begnügen, das Resultat des zweiten Tages zu benutzen. Dieser Verlust ist nicht sehr erheblich, da im allgemeinen die Werte beider Tage nicht viel differieren.

Die Harnmengen zeigen gerade ein entgegengesetztes Verhalten wie die Kotmengen, sie vermehren sich im Laufe des Versuches, und zwar verhalten sich auch hierin beide Tiere ziemlich gleichmäßig. Es steigt zunächst die Harnmenge in der zweiten Periode im Vergleich zur ersten, hält sich in der dritten auf etwa derselben Höhe, steigt dann in der vierten abermals, um in der fünften Periode wieder zu sinken. Sonderbarerweise ist aber die Menge in der fünften Periode nicht annähernd der in der ersten gleich, wie es beim Kot der Fall ist, sondern sie ist bedeutend höher.

Auf eine stärkere Wasseraufnahme ist die vermehrte Harnabsonderung nicht zurückzuführen, denn die Tiere haben, wie aus den vorstehenden Tabellen ersichtlich, mit dem Fortschreiten der Strohabnahme weniger Wasser aufgenommen. Abhängig ist der Wassergehalt des Harns ferner von der Stärke der Hautausdunstung, also von der Temperatur des Raumes, in dem sich das betreffende Individuum befindet. Die Temperatur des Stalles war aber in den ersten vier Perioden, wie aus Tabelle LXV ersichtlich, im Durchschnitt der Hauptfütterung, vor allem aber an den Tagen, an denen der Kot und Harn gesammelt wurde, ziemlich gleichmäßig. Etwas niedriger war allerdings die Temperatur in der fünften Periode, so daß dadurch die Hautausdunstung etwas herabgedrückt sein kann und sich so zum Teil wenigstens die stärkere Wasserausscheidung durch die Nieren erklären läßt. Die größeren Harnmengen in der zweiten bis vierten Periode dagegen können nur als eine spezifische Wirkung der Futterzusammensetzung erklärt werden; es müßten indes erst weitere Versuche zur Bestätigung angestellt werden.

Tabelle XLV.

Die Durchschnittstemperaturen der Hauptfütterungen und die Temperatur der Tage, an denen die Exkremente gesammelt wurden.

	Durchschnitt der Hauptfütterung	Sammlung der Exkremente	
		1. Tag	2. Tag
I. Periode	$11\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	$11\frac{3}{4}$
II. „	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$
III. „	10	11	11
IV. „	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	11
V. „	$9\frac{3}{4}$	9	$9\frac{1}{2}$

Der Stickstoffgehalt des Harns steht, wie zu erwarten war, ungefähr im umgekehrten Verhältnis zur Menge desselben, so daß also der Harn der vierten Periode prozentisch am stickstoffärmsten ist. Die absoluten im Harn ausgeschiedenen Stickstoffmengen differieren etwas, bei Kuh I derart, daß sie in den beiden ersten Perioden etwa gleich sind, dann aber eine Steigerung zeigen, so daß sich die drei folgenden Perioden auch wieder ziemlich gleich verhalten. Bei Kuh II ist die absolute Stickstoffmenge im Harn in der zweiten, dritten und vierten Periode so gut wie gleich und auch in der ersten nur wenig geringer,[1] während sich in der fünften Periode eine Steigerung zeigt.

Die nähere Zusammensetzung des ausgeschiedenen Kotes führen die Tabellen XLVI a und b vor. Wie oben bereits erwähnt, wurden von dem frischen Kot stets 400 resp. 500 g mit 100 ccm 10%iger Weinsäure versetzt und getrocknet; in der zerkleinerten lufttrockenen Masse führte ich alsdann die Analysen aus. Es enthalten nun die Tabellen XLVI a und b in einer Rubrik die Zusammensetzung der lufttrockenen Masse (Kot + Weinsäure), und die andere Rubrik zeigt den Gehalt der lufttrockenen Masse an wirklichen Kotbestandteilen. Da die Trockensubstanz der Weinsäure den stickstofffreien Extraktstoffen zuzurechnen ist, differieren in den beiden Rubriken nur die Zahlen für die Trockensubstanz und die stickstofffreien Extraktstoffe, während die übrigen dieselben sind. Die Bestimmung der prozentischen Zusammensetzung des frischen Kotes erübrigte sich, da zur weiteren Berechnung nur die im Kote ausgeschiedenen absoluten Nährstoffmengen notwendig sind, und diese ergeben sich aus den nachstehenden Tabellen.

Tabelle XLVIa.

Zusammensetzung des Kotes. Kuh I.

In Prozent	I. Periode		II. Periode		III. Periode		IV. Periode		V. Periode	
	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen
Trockensubstanz .	95,10	82,14	94,26	82,89	93,84	80,75	94,44	81,85	94,60	81,85
Stickstoff . . .	1,707	1,707	2,057	2,057	2,187	2,187	2,736	2,736	1,721	1,721
Rohprotein . .	10,67	10,67	12,86	12,86	13,67	13,67	17,10	17,10	10,75	10,75
Nichtprotein . .	1,811	1,811	2,439	2,439	2,198	2,198	2,685	2,685	1,500	1,500
Fett	2,23	2,23	2,28	2,28	2,24	2,24	2,63	2,63	2,31	2,31
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	41,91	28,95	39,25	27,88	37,08	23,99	40,40	27,81	42,82	30,07
Rohfaser . . .	30,22	30,22	25,98	25,98	24,76	24,76	19,43	19,43	28,48	28,48
Asche	10,07	10,07	13,89	13,89	16,09	16,09	14,88	14,88	10,24	10,24

[1] Dabei ist, wie oben motiviert, nur das Resultat vom zweiten Tage berücksichtigt.

Tabelle XLVIb.

Zusammensetzung des Kotes. Kuh II.

In Prozent	I. Periode		II. Periode		III. Periode		IV. Periode		V. Periode	
	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen	In lufttrockener Substanz ist enthalten	Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen
Trockensubstanz .	94,88	81,79	94,01	83,60	92,94	80,59	95,12	82,35	94,94	82,55
Stickstoff . . .	1,666	1,666	2,222	2,222	2,160	2,160	2,749	2,749	1,838	1,838
Rohprotein . .	10,41	10,41	13,88	13,88	13,50	13,50	17,18	17,18	11,49	11,49
Nichtprotein . .	2,001	2,001	2,708	2,708	2,388	2,388	3,005	3,005	1,580	1,580
Fett	2,49	2,49	3,13	3,13	3,08	3,08	2,53	2,53	2,77	2,77
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	42,27	29,18	40,86	30,45	36,02	23,67	38,18	25,41	42,34	29,95
Rohfaser . . .	28,53	28,53	24,20	24,20	24,30	24,30	19,46	19,46	27,67	27,67
Asche	11,18	11,18	11,94	11,94	16,04	16,04	17,77	17,77	10,67	10,67

Die beiden folgenden Tabellen XLVIIa und b zeigen den absoluten Gehalt des Kotes an den verschiedenen Nährstoffen.

Über die Verdauung selbst gaben bereits die Tabellen Xa und b Aufschluß, diese enthielten aber nur die absoluten verdauten Mengen, zum Vergleich der Perioden untereinander ist indes eine prozentische Berechnung der Verdauung weit geeigneter; diese führt Tabelle XLVIII vor.

Tabelle XLVIIa.

Absoluter Gehalt des Kotes in Kilogramm. Kuh I.

	Menge der lufttrockenen Substanz	Trockensubstanz	Stickstoff in Gramm	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
I. Periode	5,333	4,381	91,034	0,569	0,097	0,119	1,544	1,612
II. „	4,222	3,500	86,847	0,543	0,103	0,096	1,177	1,097
III. „	4,539	3,665	99,268	0,620	0,100	0,102	1,089	1,124
IV. „	3,007	2,461	82,272	0,514	0,081	0,079	0,836	0,584
V. „	5,736	4,695	98,717	0,617	0,086	0,133	1,725	1,634

Tabelle XLVIIb.

Absoluter Gehalt des Kotes in Kilogramm. Kuh II.

	Menge der luftrockenen Substanz	Trockensubstanz	Stickstoff in Gramm	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
I. Periode . . .	4,683	3,830	78,019	0,488	0,094	0,117	1,366	1,336
II. „ . . .	3,928	3,284	87,280	0,545	0,106	0,123	1,196	0,951
III. „ . . .	3,947	3,181	85,255	0,533	0,094	0,122	0,934	0,959
IV. „ . . .	3,115	2,565	85,631	0,535	0,094	0,079	0,792	0,606
V. „ . . .	5,025	4,148	92,360	0,577	0,079	0,139	1,505	1,390

Aus Tabelle XLVIII ist zunächst ersichtlich, daß sich beide Tiere in Bezug auf die Verdauung ziemlich gleichmäßig verhalten; eine vollständige Übereinstimmung der Verdauungskoeffizienten wird sich ja kaum jemals bei zwei Tieren ergeben, da sich eben in der Regel die Tiere individuell verschieden verhalten. Es muß ja der Spielraum ein größerer sein, wenn man mit Lebewesen, Pflanze oder Tier, zu tun hat, als wenn man rein chemische Untersuchungen anstellt, es offenbart sich gerade darin mit das Eigentümliche der Lebewesen gegenüber dem leblosen Material.

Auffallend gering ist die Verdaulichkeit des Fettes (ausgenommen in der vierten Periode) bei Kuh II im Verhältnis zu Kuh I. Vielleicht läßt sich darin mit ein Grund suchen für den relativ niedrigen Fettgehalt der Milch dieses Tieres.

In der letzten Periode sind bei beiden Kühen die Verdauungskoeffizienten etwas niedriger als in der ersten, nur das Nichtprotein verhält sich gerade umgekehrt. Vergleicht man die übrigen Perioden mit jenen beiden, so findet man, daß die Verdauung

Tabelle XLVIII.

Die Verdauung in den einzelnen Perioden (in Prozenten).

Kuh I.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
I. Periode	60,6	69,1	67,6	66,7	70,7	46,2
II. „	66,0	70,8	65,7	71,8	78,0	46,8
III. „	62,3	66,7	66,6	69,2	79,7	25,9
IV. „	73,0	72,4	72,8	75,4	84,3	39,2
V. „	57,1	66,1	70,9	62,2	66,8	44,0

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
I. Periode	60,0	68,9	63,3	61,6	69,8	48,9
II. „	62,5	65,6	58,4	57,4	73,8	46,1
III. „	61,5	66,4	63,1	56,7	79,5	25,7
IV. „	66,9	66,2	62,8	71,1	82,7	26,1
V. „	55,7	62,7	68,9	53,7	66,1	44,9

durch die abnehmende Rauhfuttergabe nicht gelitten hat, sondern daß sich im großen und ganzen dieselben Verdauungskoeffizienten ergeben, und zwar liegen sie bei Kuh I im allgemeinen etwas höher als bei Kuh II. Besonders auffallend verhalten sich die stickstofffreien Extraktstoffe und die Rohfaser. Bei ersteren zeigen sich in der zweiten bis vierten Periode höhere Zahlen, während letztere eine nicht unerhebliche Abnahme der Verdaulichkeit in der dritten und vierten Periode aufweist. Die bessere Verdauung der stickstofffreien Extraktstoffe bei Abnahme der Strohgabe ist wohl darauf zurückzuführen, daß die durch die Strohabnahme entzogenen stickstofffreien Extraktstoffe durch besser verdauliche im Gerstenschrot ersetzt wurden. Bei der Rohfaser verhält es sich hingegen bei dem Ersatz des Rauhfutters gerade umgekehrt, es wurde durch Verminderung des Strohes gut verdauliche Rohfaser entzogen und durch weniger gut verdauliche ersetzt.

In Bezug auf die Verdaulichkeit zeigen also die zweite, dritte und vierte Periode im allgemeinen ebenso günstige Resultate, wie sich bei der Fütterung von 10 kg Stroh pro 1000 kg Lebendgewicht ergeben hat.

Als **Ergebnis** glaube ich aus meinen Untersuchungen folgende Schlüsse ziehen zu können:

1. Bei der Fütterung des Milchviehs kann man unbedenklich die Rauhfuttergabe bis auf 2½ kg pro 1000 kg Lebendgewicht herabsetzen, man kann sogar diese Tiere kürzere Zeit ganz ohne Rauhfutter ernähren, ohne daß sich die Gesundheit störende Folgen einstellen.

2. Auch die Milchsekretion wird bei einer solchen Fütterung nicht gestört, sondern eher vorteilhaft beeinflußt.

3. Der prozentische Fettgehalt der Milch zeigt dabei eine geringe Abnahme, und ebenso die gelieferten absoluten Fettmengen.

4. Die Verdauung leidet nicht bei dieser Fütterung, sondern zeigt im wesentlichen dieselben Resultate wie bei Verabreichung von 10 kg Stroh pro 1000 kg Lebendgewicht.

Das Ergebnis des Versuches läßt sich aber auch im umgekehrten Sinne deuten und ausnutzen. Man kann von der vierten Periode, in der kein Stroh gegeben wurde, ausgehen und nun fragen, wie gestaltet sich die Wirkung einer vermehrten Strohfütterung? Es kann bei dieser Fragestellung konstatiert werden, daß die Milchsekretion durch die reichere Beifütterung von Stroh etwas abgenommen hat, daß aber infolge des günstig beeinflußten Fettgehaltes der Milch die Fettmenge eine Zunahme aufweist. Die reichere Strohgabe hat also im allgemeinen ebenso gute Resultate geliefert, wie eine schwächere Strohfütterung. Es kann daher nach vorliegendem Versuche das Roggenstroh nicht als schädlicher Ballast bei der Fütterung des Milchviehes angesehen werden, sondern als ein direkt nützlicher Bestandteil des Futters.

Wenn man nun bedenkt, daß das Roggenstroh das an Nährstoffen ärmste Rauhfuttermittel ist, so kann man wohl annehmen, daß die übrigen Rauhfutterstoffe, und besonders die Heuarten, durch die Verfütterung an Milchvieh eine besonders vorteilhafte Verwendung finden. Um die Wirkung zweier extremer Rauhfutterstoffe, nämlich des Roggenstrohes und des Wiesenheues, miteinander zu vergleichen, entschloß ich mich dazu, an die fünfte Periode noch eine sechste anzuschließen, in der die 10 kg Roggenstroh durch 10 kg Wiesenheu ersetzt werden sollten. Die Ergebnisse dieser Fütterung enthält das nächste Kapitel.

Die VI. Periode.

In dieser Periode sollte also **die Wirkung des Wiesenheues** mit der des Roggenstrohes verglichen werden. Es mußten mithin zweckmäßig wieder dieselben Nährstoffmengen verabreicht werden wie in den früheren Perioden. Da die 10 kg Stroh durch 10 kg Heu ersetzt werden sollten, mußte sich natürlich die Gabe der Kraftfuttermittel etwas verringern, da durch das Heu eine größere Nährstoffmenge in die Ration gebracht wurde als früher durch das gleiche Quantum Stroh.

Das zur Fütterung verwendete Heu wurde vom Händler Paatz hier gekauft; es war gutes Elbwiesenheu und zeigte eine gute Farbe und sehr aromatischen Geruch. Die prozentische Zusammensetzung ist folgende:

Trockensubstanz	Stickstoff	Rohprotein	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
86,42	1,253	7,83	2,82	41,10	28,42	6,25

Bei Anwendung der Verdauungskoeffizienten, welche J. Kühn für das Heu angibt:

Proteinstoffe	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
57	53	64	60

ergibt sich an verdaulichen Bestandteilen:

Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
86,42	3,275	1,188	1,495	26,304	17,052

Auf Grund dieser Zahlen ergeben sich die pro 1000 kg Lebendgewicht verabreichten Nährstoffmengen, wie Tabelle XLIX zeigt.

Tabelle XLIX.

Futterration pro 1000 kg Lebendgewicht.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
VI. Periode.						
10,00 kg Wiesenheu	8,642	0,328	0,119	0,150	2,630	1,705
50,00 „ Futterrüben	4,225	0,079	0,168	0,020	3,045	0,204
3,25 „ Gerstenschrot	2,828	0,224	0,021	0,081	1,794	0,130
2,50 „ Malzkeime	2,269	0,287	0,221	0,021	0,697	0,264
2,50 „ Erdnußmehl	2,253	0,941	0,075	0,191	0,447	0,064
1,25 „ Baumwollsamenmehl .	1,139	0,461	0,028	0,110	0,189	0,003
	11,804[1]	21,356	2,320	0,632	0,573	8,802	2,370

Das entspricht einem Nährstoffverhältnis von 1 : 5,7.

Der Futterberechnung wurde wiederum das Lebendgewicht zugrunde gelegt, welches die Tiere zu Beginn des Versuches aufwiesen. Es gestalten sich demnach die Rationen und die darin verabreichten verdaulichen Nährstoffe wie die Tabellen La und b zeigen.

Tabelle La.

Futterration für Kuh I.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
5,00 kg Heu	4,321	0,164	0,059	0,075	1,315	0,853
25,00 „ Futterrüben	2,113	0,040	0,084	0,010	1,523	0,102
1,63 „ Gerstenschrot	1,418	0,112	0,011	0,041	0,900	0,065
1,25 „ Malzkeime	1,135	0,144	0,111	0,011	0,349	0,132
1,25 „ Erdnußmehl	1,126	0,470	0,038	0,096	0,224	0,032
0,63 „ Baumwollsamenmehl .	0,574	0,232	0,014	0,055	0,095	0,001
	10,687	1,162	0,317	0,288	4,406	1,185

[1] Nichtprotein + verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe + verdauliche Rohfaser.

Tabelle Lb.

Futterration für Kuh II.

	Trockensubstanz	Wirkliches verdauliches Protein	Nichtprotein	Verdauliches Fett	Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe	Verdauliche Rohfaser
4,25 kg Heu	3,673	0,139	0,050	0,064	1,118	0,725
21,25 „ Futterrüben	1,796	0,034	0,071	0,009	1,294	0,087
1,38 „ Gerstenschrot	1,201	0,095	0,009	0,034	0,762	0,055
1,06 „ Malzkeime	0,962	0,122	0,094	0,009	0,296	0,112
1,06 „ Erdnußmehl	0,955	0,399	0,032	0,081	0,190	0,027
0,53 „ Baumwollsamenmehl .	0,483	0,195	0,012	0,047	0,080	0,001
	9,070	0,984	0,268	0,244	3,740	1,007

Diese Tabellen führen den Gehalt des gereichten Futters an verdaulichen Nährstoffen vor, wie er sich bei Verwendung der mittleren Verdauungskoeffizienten nach J. Kühn ergibt. Über die wirklich in dieser Periode verdauten Nährstoffmengen gibt Tabelle LII Aufschluß; diese ergeben sich wieder als Differenz zwischen dem Gehalte des Futters an Rohnährstoffen (s. Tabelle LI) und dem Gehalt des ausgeschiedenen Kotes.

Tabelle LI.

Gehalt des Futters an Rohnährstoffen in Kilogramm.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Stickstoff gr	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
5,00 kg Heu	4,321	62,650	0,392	0,059	0,141	2,055	1,421
25,00 „ Futterrüben . .	2,113	26,000	0,163	0,084	0,010	1,603	0,170
1,63 „ Gerstenschrot . .	1,418	28,069	0,175	0,011	0,047	0,978	0,131
1,25 „ Malzkeime . . .	1,135	47,525	0,297	0,111	0,016	0,541	0,207
1,25 „ Erdnußmehl . .	1,126	89,338	0,558	0,038	0,107	0,243	0,133
0,63 „ Baumwollsamenmehl	0,574	46,935	0,293	0,014	0,057	0,138	0,048
	10,687	300,517	1,878	0,317	0,378	5,558	2,110

Kuh II.

	Trockensubstanz	Stickstoff g	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
4,25 kg Heu	3,673	53,253	0,333	0,050	0,120	1,747	1,208
21,25 „ Futterrüben . .	1,796	22,100	0,138	0,071	0,009	1,362	0,145
1,38 „ Gerstenschrot . .	1,201	23,764	0,148	0,009	0,039	0,828	0,111
1,06 „ Malzkeime . . .	0,962	40,301	0,252	0,094	0,013	0,459	0,175
1,06 „ Erdnußmehl . .	0,955	75,758	0,474	0,032	0,091	0,206	0,113
0,53 „ Baumwollsamenmehl	0,483	39,485	0,247	0,012	0,048	0,116	0,040
	9,070	254,661	1,592	0,268	0,320	4,718	1,792

Tabelle LII.

Die Verdauung in Kilogramm.

Kuh I.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Im Futter aufgenommen	10,687	1,878	0,317	0,378	5,558	2,110
Im Kot ausgeschieden[1]	3,962	0,631	0,079	0,141	1,522	1,104
Folglich verdaut	6,725	1,247	0,238	0,237	4,036	1,006

Kuh II.

	Trockensubstanz	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Im Futter aufgenommen	9,070	1,592	0,268	0,320	4,718	1,792
Im Kot ausgeschieden	3,795	0,614	0,076	0,148	1,468	1,050
Folglich verdaut	5,275	0,978	0,192	0,172	3,250	0,742

Der Übergang von der fünften zur sechsten Periode erstreckte sich wie sonst auf drei Tage, es wurde das Stroh allmählich durch Heu in der Weise ersetzt, daß gereicht wurde:

	Stroh	Heu	
am 27./III.	3,75 kg	1,25 kg	pro 1000 kg Lebendgewicht.
„ 28./III.	2,5 „	2,5 „	
„ 29./III.	1,25 „	3,75 „	

Die Gabe der Kraftfuttermittel wurde dabei wieder so bemessen, daß an allen drei Tagen etwa die gleichen Nährstoffmengen im Futter enthalten waren. Die Vorfütterung, welche am 30. März begann, wurde dieses Mal auf zehn Tage ausgedehnt,

[1] Die analytischen Belege folgen weiter unten.

erstreckte sich demnach bis zum 8. April, während die Hauptfütterung wie in den früheren Perioden vierzehn Tage dauerte, sich also vom 9. April bis zum 22. April erstreckte. Über die Resultate dieser Periode geben die Tabellen LIII bis LVII Aufschluß.

Tabelle LIII.

Die Milchmenge in Kilogramm.

	Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Bemerkungen
27./III.	4,70	4,30	9,00	4,50	4,40	8,90	Übergang von der V. zur VI. Periode
28./III.	4,50	4,10	8,60	4,10	4,00	8,10	
29./III.	4,70	4,30	9,00	4,55	4,55	9,10	
Mittel	4,63	4,23	8,86	4,38	4,32	8,70	
30./III.	4,80	4,20	9,00	4,90	4,40	9,30	Vorfütterung
31./III.	5,10	4,60	9,70	5,20	4,70	9,90	
1./IV.	4,90	4,40	9,30	5,10	5,20	10,30	
2./IV.	4,70	4,00	8,70	5,20	5,00	10,20	
3./IV.	4,15	4,30	8,45	5,30	5,20	10,50	
4./IV.	4,50	4,60	9,10	5,00	5,05	10,05	
5./IV.	4,50	4,45	8,95	5,10	4,90	10,00	
6./IV.	4,60	4,45	9,05	5,60	5,30	10,90	
7./IV.	4,50	4,40	8,90	5,30	5,35	10,65	
8./IV.	4,70*	4,25*	8,95*	5,40*	5,20*	10,60*	
Mittel	4,65	4,37	9,02	5,21	5,03	10,24	
9./IV.	4,65	4,20	8,85	5,50	5,00	10,50	Hauptfütterung
10./IV.	4,70	4,40	9,10	5,35	4,90	10,25	
11./IV.	4,80	4,40	9,20	5,30	5,20	10,50	
12./IV.	4,65	4,50	9,15	5,40	5,40	10,80	
13./IV.	4,80	4,30	9,10	5,35	5,20	10,55	
14./IV.	4,95	4,45	9,40	5,40	5,10	10,50	
15./IV.	5,10	4,30	9,40	5,40	5,00	10,40	
16./IV.	4,90*	4,20*	9,10*	5,40*	4,70*	10,10*	
17./IV.	4,75	4,30	9,05	5,30	5,00	10,30	
18./IV.	5,00*	4,70*	9,70*	5,10*	5,30*	10,40*	
19./IV.	5,20*	4,60*	9,80*	5,40*	5,20*	10,60*	
20./IV.	4,90	4,70	9,60	4,90	5,10	10,00	
21./IV.	4,60	4,90	9,50	4,80	5,10	9,90	
22./IV.	4,90*	4,65	9,55	5,00*	5,10	10,10	
Mittel	4,85	4,47	9,32	5,26	5,09	10,35	

Tabelle LIV a.

Zusammensetzung der Milch. Kuh I.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel
9./IV.	1,0302	1,0319	1,0311	3,30	3,40	3,35	11,771	12,318	12,045	—	—	
10./IV.	1,0296	1,0317	1,0307	3,70	3,35	3,53	12,102	12,210	12,156	—	—	—
11. IV.	1,0304	1,0323	1,0314	3,50	3,50	3,50	12,062	12,539	12,301	—	—	—
12./IV.	1,0316	1,0327	1,0322	3,45	3,05	3,25	12,303	12,097	12,200	—	—	—
13./IV.	1,0307	1,0334	1,0321	3,55	2,95	3,25	12,199	12,153	12,176	—	—	—
14./IV.	1,0305	1,0316	1,0311	3,45	3,20	3,33	12,028	12,003	12,016	0,442	0,454	0,448
15./IV.	1,0296	1,0315	1,0306	3,30	3,30	3,30	11,622	12,099	11,861		—	—
16./IV.	1,0296*	1,0309*	1,0303*	2,80*	3,40*	3,10*	11,022*	12,067*	11,545*	—	—	—
17./IV.	1,0297	1,0313	1,0305	2,95	2,85	2,90	11,226	11,508	11,367		—	—
18./IV.	1,0304*	1,0315*	1,0310*	3,15*	3,05*	3,10*	11,642*	11,799*	11,721*	—	—	—
19./IV.	1,0295*	1,0317*	1,0306*	3,20*	2,95*	3,08*	11,475*	11,730*	11,603*	—	—	—
20./IV.	1,0301	1,0315	1,0308	3,10	3,30	3,20	11,507	12,099	11,803		—	—
21./IV.	1,0303	1,0315	1,0309	2,85	2,95	2,90	11,258	11,679	11,469	0,424	0,454	0,439
22./IV.	1,0303*	1,0313	1,0308	2,65*	3,40	3,03	11,018*	12,168	11,593	—	—	—
Mittel	1,0302	1,0318	1,0310	3,21	3,19	3,20	11,660	12,034	11,847	0,433	0,454	0,444

Tabelle LIV b.

Zusammensetzung der Milch. Kuh II.

Datum	Spezifisches Gewicht bei 15° C			Fettgehalt %			Trockensubstanz %			Stickstoffgehalt %		
	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel	Morgens	Abends	Tages-mittel
9./IV.	1,0299	1,0320	10,310	2,60	3,00	2,80	10,856	11,864	11,360	—	—	—
10./IV.	1,0303	1,0325	1,0314	2,80	2,90	2,85	11,198	11,869	11,534	—	—	—
11. IV.	1,0310	1,0316	1,0313	2,80	3,10	2,95	11,374	11,883	11,629	—	—	—
12./IV.	1,0309	1,0321	1,0315	2,80	3,00	2,90	11,347	11,888	11,618	—	—	—
13./IV.	1,0308	1,0328	1,0318	2,85	2,90	2,88	11,383	11,944	11,664	—	—	—
14./IV.	1,0311	1,0317	1,0314	2,75	2,90	2,83	11,338	11,670	11,504	0,468	0,493	0,481
15./IV.	1,0296	1,0316	1,0306	2,70	2,95	2,83	10,902	11,703	11,303	—	—	—
16./IV.	1,0298*	1,0309*	1,0304*	3,00*	3,05*	3,03*	11,313*	11,647*	11,480*	—	—	—
17./IV.	1,0302	1,0311	1,0307	2,40	2,85	2,63	10,691	11,458	11,075	—	—	—
18./IV.	1,0302*	1,0302*	1,0302*	2,60*	3,00*	2,80*	10,931*	11,411*	11,171*	—	—	—
19./IV.	1,0290*	1,0307*	1,0299*	2,65*	3,15*	2,90*	10,690*	11,719*	11,205*	—	—	—
20./IV.	1,0303	1,0309	1,0306	2,40	3,20	2,80	10,718	11,827	11,273	—	—	—
21./IV.	1,0304	1,0313	1,0309	2,50	3,00	2,75	10,862	11,688	11,275	0,473	0,495	0,484
22./IV.	1,0299*	1,0314	1,0307	3,10*	3,05	3,08	11,456*	11,772	11,614	—		—
Mittel	1,0302	1,0315	1,0309	2,71	3,00	2,86	11,076	11,739	11,408	0,471	0,494	0,483

Tabelle LVa.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh I.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
9./IV.	547,352	517,356	1064,708	153,45	142,80	296,25	—	—	—
10./IV.	568,798	537,240	1106,038	173,90	147,40	321,30	—	—	—
11./IV.	578,976	551,716	1136,692	168,00	154,00	322,00	—	—	—
12./IV.	572,090	544,365	1116,455	160,43	137,25	297,68	—	—	—
13./IV.	585,552	522,579	1108,131	170,40	126,85	297,25	—	—	—
14./IV.	595,386	534,134	1129,520	170,78	142,40	313,18	21,879	20,203	42,082
15./IV.	592,722	520,257	1112,979	168,30	141,90	310,20	—	—	—
16./IV.	540,078*	506,814*	1046,892*	137,20*	142,80*	280,00*	—	—	
17./IV.	533,235	494,844	1028,079	140,13	122,55	262,68	—	—	—
18./IV.	582,100*	554,553*	1136,653*	157,50*	143,35*	300,85*	—	—	—
19./IV.	596,700*	539,580*	1136,280*	166,40*	135,70*	302,10*	—	—	—
20./IV.	563,843	568,653	1132,496	151,90	155,10	307,00	—	—	—
21./IV.	517,868	572,271	1090,139	131,10	144,55	275,65	19,504	22,246	41,750
22./IV.	539,882*	565,812	1105,694	129,85*	158,10	287,95	—	—	—
Mittel	565,327	537,870	1103,197	155,67	142,48	298,15	20,692	21,225	41,917

Tabelle LVb.

Die absolute Produktion an Trockensubstanz, Fett und Stickstoff in der Milch. Kuh II.

Datum	Trockensubstanz in Gramm			Fett in Gramm			Stickstoff in Gramm		
	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa	Morgens	Abends	Summa
9./IV.	597,080	593,200	1190,280	143,00	150,00	293,00	-		—
10./IV.	599,093	581,581	1180,674	149,80	142,10	291,90		—	-
11./IV.	602,822	617,916	1220,738	148,40	161,20	309,60	—	—	—
12./IV.	612,738	641,952	1254,690	151,20	162,00	313,20	—	—	—
13./IV.	608,991	621,088	1230,079	152,48	150,80	303,28	—	—	—
14./IV.	612,252	595,170	1207,422	148,50	147,90	296,40	25,272	25,143	50,415
15./IV.	588,708	585,150	1173,858	145,80	147,50	293,30	—	—	—
16./IV.	610,902*	547,409*	1158,311*	162,00*	143,35*	305,35*	—	—	-
17./IV.	566,623	572,900	1139,523	127,20	142,50	269,70	—	—	—
18./IV.	557,481*	604,783*	1162,264*	132,60*	159,00*	291,60*	—	—	—
19./IV.	577,260*	609,388*	1186,648*	143,10*	163,80*	306,90*		—	—
20./IV.	525,182	603,177	1128,359	117,60	163,20	280,80	—	—	—
21./IV.	521,376	596,088	1117,464	120,00	153,00	273,00	22,704	25,245	47,949
22./IV.	572,800*	600,372	1173,172	155,00*	155,55	310,55	-	—	—
Mittel	582,379	597,870	1180,249	142,62	152,99	295,61	23,988	25,194	49,182

Tabelle LVI.

Stalltemperatur (in C) und Wasseraufnahme der Tiere (in Liter).

		Kuh I.			Kuh II.			
Datum	Stall-temperatur	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	A Aufnahme als warme Tränke	B Aufnahme als kalte Tränke	A+B +5 l Zusatz zu Malzkeimen	Bemerkungen
27./III.	8 3/4	24	—	29	24	—	29	Übergang von der V. zur VI. Periode
28./III.	7 3/4	24	—	29	24	—	29	
29./III.	8 1/2	24	—	29	24	—	29	
Mittel	8 1/4	—	—	—	—	—	—	
30./III.	9	24	—	29	24	—	29	Vorfütterung
31./III.	9 3/4	24	—	29	24	—	29	
1./IV.	10	24	—	29	24	—	29	
2./IV.	10 1/2	24	—	29	24	—	29	
3./IV.	10 3/4	24	—	29	24	—	29	
4./IV.	12	24	—	29	24	—	29	
5./IV.	13	24	3	32	24	5	34	
6./IV.	14	24	—	29	24	—	29	
7./IV.	13	24	—	29	24	—	29	
8./IV.	13 1/2	24	—	29	24	—	29	
Mittel	11 1/2	—	—	—	—	—	—	
9./IV.	14 1/2	24	—	29	24	—	29	Hauptfütterung
10./IV.	15 1/2	24	—	29	24	—	29	
11./IV.	16 1/2	24	—	29	24	9	38	
12./IV.	18 1/4	24	6	35	24	4	33	
13./IV.	18 1/2	24	9	38	24	—	29	
14./IV.	18 1/2	24	9	38	24	6	35	
15./IV.	15 1/4	24	—	29	24	—	29	
16./IV.	14 3/4	24	—	29	24	—	29	
17./IV.	17 3/4	24	—	29	24	—	29	
18./IV.	17 3/4	24	—	29	24	14	43	
19./IV.	17	24	—	29	24	—	29	
20./IV.	14	24	—	29	24	1	30	
21./IV.	14 1/2	24	—	29	24	—	29	
22./IV.	15 1/2	24	—	29	24	—	29	
Mittel	16 1/4	—	—	—	—	—	—	

Tabelle LVII.

Gewicht der Tiere in Kilogramm.

Datum	Kuh I	Kuh II	Bemerkungen
9./IV.	492	410	Die drei ersten Tage der Hauptfütterung
10./IV.	500	403	
11./IV.	500	402	
Mittel	497,3 rund 497	405	
20./IV.	494	401	Die drei letzten Tage der Hauptfütterung
21./IV.	495	409	
22./IV.	490	408	
Mittel	493	406	

In der Übergangszeit von der fünften zur sechsten Periode gab Kuh II verhältnismäßig wenig Milch, es ließen sich indes dabei keine Krankheitserscheinungen feststellen; das Futter wurde wie sonst fast restlos verzehrt. Da dann schon in der Vorfütterung der Milchertrag wieder zu steigen begann, so ist diese kleine Störung belanglos, zumal sie in die Übergangszeit fällt. Auf den Futterwechsel allein ist diese Erscheinung kaum zurückzuführen, da das Tier schon am letzten Tage der fünften Periode etwas weniger Milch gegeben hatte. Sonst verlief auch diese Periode ohne Störung, beide Tiere fraßen wiederum sehr gut und ließen keine Reste. Zeitweise blieben allerdings nach einer Mahlzeit einige Spuren in der Krippe, diese wurden aber nicht herausgenommen, sondern bei der nächsten Mahlzeit, besonders nach Verabreichung der warmen Tränke, mit verzehrt. Zeitweilig waren die Tiere nach Verzehr des Futters nicht ganz gesättigt, sondern man mußte aus ihrem Verhalten schließen, daß sie mehr davon gefressen hätten, wenn sie es bekommen hätten; besondere Unruhe, wie sich diese in den früheren Perioden mit wenig und ohne Rauhfutter bemerkbar machte, zeigten sie aber nicht.

Am dritten Tage der Hauptfütterung, am 11. April, rinderten beide Tiere; sie wurden aber nicht zugelassen. Auf die Milchmenge sowie auf die Zusammensetzung derselben hat sich dabei kein Einfluß geltend gemacht.

Beim Vergleich dieser Fütterung mit den beiden Perioden, in denen 10 kg Stroh gereicht wurden, ist zunächst festzustellen, daß die 10 kg Heu ohne Reste verzehrt wurden, während von den 10 kg Stroh stets Reste zurückblieben. Es bestätigt sich also auch hier die bekannte Tatsache, daß die Tiere in Form von Heu ein weit größeres Futterquantum aufnehmen als in Form von Stroh.

Vergleicht man die durchschnittlichen Milchmengen dieser Periode mit denjenigen der vorhergehenden, so sieht man, daß dieselben nicht gesunken, sondern gestiegen sind.

Die Heufütterung hat demnach günstig auf die Milchsekretion eingewirkt. Noch auffälliger fällt die Wirkung des Heues aus, wenn man die wirklich gelieferten Milchquanten den ohne Futteränderung wahrscheinlich erzielten gegenüberstellt, und wenn man außerdem die natürliche Abnahme in der Laktation ausschaltet. Diese Zusammenstellung zeigt Tabelle LVIII.

Tabelle LVIII.

Die Milcherträge unter Ausschaltung der Futteränderung und der Abnahme in der Laktation (in Kilogramm).

	Gefunden	Futteränderung ausgeschaltet	Mehr gefunden	Natürliche Abnahme ausgeschaltet	Mehr als in I. Periode	Steigerung %
Kuh I . . .	9,32	8,44	+ 0,88	13,46	+ 1,27	10,4
Kuh II . . .	10,35	9,04	+ 1,31	16,72	+ 2,12	14,5

Bei der Aufstellung dieser Tabelle ist die tägliche Abnahme bei gleichbleibendem Futter für Kuh I auf 0,0298 kg und für Kuh II auf 0,0441 kg angenommen gemäß den Berechnungen auf S. 57. Da nun zwischen der Mitte der fünften und sechsten Periode 27 Tage liegen, so würde für diese Zeit die Abnahme bei Kuh I 0,80 kg und bei Kuh II 1,19 kg betragen; auf diese Weise ergeben sich die obigen Werte. Man ersieht also aus den Zahlen, daß das Heu eine sehr gute spezifische Wirkung auf die Milchsekretion ausgeübt hat, die Steigerung beträgt bei Kuh I 10,4 % und bei Kuh II sogar 14,5%.

In Bezug auf die Zusammensetzung der Milch ist kein wesentlicher Einfluß zu konstatieren, sondern die durchschnittlichen Prozentzahlen dieser Periode entsprechen ungefähr denen der vorangehenden Fütterungen. Die absoluten gelieferten Fettmengen zeigen indes entsprechend den Milchmengen ein sehr günstiges Resultat, bei Kuh II ist im Vergleich zur fünften Periode eine absolute Zunahme festzustellen, während Kuh I eine sehr geringe Abnahme zeigt. Betrachtet man dagegen die Zahlen der Tabelle LIX, so ersieht man, daß beide Tiere in Wirklichkeit mehr Fett in der Milch geliefert haben, als sie wahrscheinlich bei gleichbleibendem Futter abgesondert hätten. Bei der Berechnung dieser Werte verfuhr ich wie auf S. 60 näher auseinandergesetzt wurde.

Tabelle LIX.

Die durchschnittlichen Fettmengen.

	Gefunden g	Futterveränderung ausgeschaltet g
Kuh I	298,15	279,41
Kuh II	295,61	241,54

Die Wasseraufnahme ist auch in dieser Periode relativ gering, etwas ist sie gestiegen, was wohl mit auf die etwas höhere Stalltemperatur zurückzuführen ist. Das Gewicht hat bei beiden Tieren nur um wenig zugenommen.

Auch die Verdauung des gereichten Futters wurde in dieser Periode festgestellt und dabei so verfahren wie in den früheren Perioden. Die ausgeschiedenen Harn- und Kotmengen und deren Gehalt an Stickstoff zeigt Tabelle LX, während die folgenden Tabellen LXIa und b die Analysenzahlen des Kotes und die darin ausgeschiedenen Nährstoffmengen enthalten.

Tabelle LX.

Exkremente. Kuh I.

Datum	Kot. Menge kg	Kot. Stickstoff % untersucht frisch	Kot. Stickstoff % untersucht getrocknet	Harn. Menge kg	Harn. Stickstoff %	Harn. Stickstoff g
17. April . .	23,15	0,404	—	14,70	1,039	152,733
18. „ . .	29,00	0,391	—	13,85	1,177	163,015
Mittel	26,075	0,398	0,387	14,275	1,108	157,874

Kuh II.

Datum	Kot. Menge kg	Kot. Stickstoff % untersucht frisch	Kot. Stickstoff % untersucht getrocknet	Harn. Menge kg	Harn. Stickstoff %	Harn. Stickstoff g
17. April . .	20,95	0,446	—	14,05	0,932	130,946
18. „ . .	25,50	0,417	—	17,20	0,862	148,264
Mittel	23,225	0,432	0,424	15,625	0,897	139,605

Tabelle LXIa.

Zusammensetzung des Kotes.

	Trockensubstanz	Stickstoff	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche
Die lufttrockene Substanz enthält								
Kuh I	93,74	2,052	12,83	1,598	2,87	44,11	22,44	11,49
Kuh II	93,78	2,108	13,17	1,638	3,17	43,86	22,53	11,05
Die lufttrockene Substanz enthält an wirklichen Kotbestandteilen								
Kuh I	80,57	2,052	12,83	1,598	2,87	30,94	22,44	11,49
Kuh II	81,43	2,108	13,17	1,638	3,17	31,51	22,53	11,05

Tabelle LXIb.

Absoluter Gehalt des Kotes in Kilogramm.

	Menge der lufttrockenen Substanz	Trockensubstanz	Stickstoff g	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Kuh I . . .	4,918	3,962	100,917	0,631	0,079	0,141	1,522	1,104
Kuh II . . .	4,660	3,795	98,233	0,614	0,076	0,148	1,468	1,050

Die absolut verdauten Nährstoffmengen enthielt bereits Tabelle LII, um aber die Resultate dieser Periode mit denen der übrigen besser vergleichen zu können, habe ich wiederum die verdauten Mengen prozentisch festgestellt, wie Tabelle LXII zeigt.

Tabelle LXII.

Die Verdauung (in Prozenten).

	Trockensubstanz	Rohprotein	Nichtprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Rohfaser
Kuh I . . .	62,9	66,4	75,1	62,7	72,6	47,7
Kuh II . . .	58,2	61,4	71,6	53,8	68,9	41,4

Daraus ist ersichtlich, daß die Verdauung sich im wesentlichen nicht geändert hat, sondern daß die Verdauungskoeffizienten ungefähr denen der fünften Periode entsprechen.

Aus den Ergebnissen der Heuperiode glaube ich folgern zu dürfen:

1. Das Heu hat sich als spezifisch gutes Milchfutter erwiesen, die Milchmenge wurde dadurch gesteigert.

2. Der prozentische Fettgehalt der Milch hat sich im Vergleich zu den Perioden mit 10 kg Stroh nur wenig geändert, indes ist die absolute Fettmenge entsprechend der Milchmenge gesteigert worden.

Es bestätigen diese Resultate also vollständig die Ausführungen J. Kühns,[1] „daß es bei der zweckmäßigen Zusammensetzung der Futterrationen nicht lediglich auf das angemessene Verhältnis der Nährstoffgruppen, sondern auch auf die dem Nährzweck entsprechende besondere Beschaffenheit und Gedeihlichkeit der Futtermittel ankommt, daß daher die Kraftfuttermittel nicht nach allen Seiten den Wert guten Heues ersetzen können."

[1] a. a. O. 11. Aufl. S. 211 Anmerkung.

Anhang.

Für die landwirtschaftliche Praxis ist es schließlich wichtig zu wissen, wie teuer sich die Fütterungen in den einzelnen Perioden gestalteten, d. h. wie teuer 1 kg Milch produziert wurde. Es soll daher zum Schluß eine **Rentabilitätsberechnung der Fütterungen in den einzelnen Perioden** folgen.

Für die Kraftfuttermittel sowie für das Heu sind dabei die tatsächlich bezahlten Preise zugrunde gelegt, und für das Stroh der Marktpreis des Monats November 1905 in Rechnung gesetzt, wie er sich rund als Mittel aus den Notierungen der „Landwirtschaftlichen Wochenschrift für die Provinz Sachsen" für den Saalkreis für kurzes Stroh ergab. Diese Preise betrugen pro 100 kg:

Baumwollsamenmehl	16,10 M.
Erdnußkuchenmehl	15,90 „
Gerstenschrot	15,50 „
Malzkeime	11,55 „
Heu	6,50 „
Stroh	4,— „

Die Futterrüben haben in der Regel keinen Marktpreis, ich entschloß mich daher dazu, den Preis auf Grund ihres Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen zu bestimmen. Zu diesem Zwecke berechnete ich aus dem Heupreise und der Summe der Nährstoffeinheiten des Heues den Wert der Nährstoffeinheit; aus diesem und der Summe der Nährstoffeinheiten der Rüben fand ich dann den Wert dieses Futtermittels. Die Nährstoffeinheiten ergaben sich nach J. Kühns Verfahren[1] als Summe aus den verdaulichen stickstofffreien Extraktstoffen, der verdaulichen Rohfaser, dem Nichtprotein, dem 2,4fachen verdaulichen Fett und dem Sechsfachen des verdaulichen wirklichen Proteins.

Die Summe der Nährstoffeinheiten des verfütterten Heues beträgt danach 67,782 und somit der Wert der Nährstoffeinheit 9,59 Pf.; da die Summe der Nährstoffeinheiten der verwendeten Rüben 7,878 beträgt, so ist ihr Wert auf 0,76 M. anzusetzen pro 100 kg.

Bei der weiteren Berechnung habe ich nur das Futter in Rechnung gesetzt und die Wartung und Pflege der Tiere, sowie die übrigen Unkosten und ebenso den Düngewert der Exkremente nicht in Betracht gezogen. Die in einigen Perioden gelassenen Reste wurden ebenfalls nicht weiter berücksichtigt, da sie als Futter wertlos waren und der Düngewert bei der geringen Menge nicht ins Gewicht fallen konnte. Den genauen Wert der Exkremente festzustellen war schwer möglich, da die Asche nicht weiter analysiert war; und die Kosten für Wartung und Pflege, sowie die übrigen Unkosten glaubte ich unberücksichtigt lassen zu können, da sie in allen Perioden dieselben sind; es verringern sich mithin die Kosten für jede Periode etwa um die gleiche Summe. Bei einem Vergleich der Perioden untereinander fällt es also kaum ins Gewicht, daß

[1] s. a. a. O.

jene Momente unberücksichtigt blieben, auf einen annähernden Vergleich kam es mir aber bei dieser Rentabilitätsberechnung nur an.

Als Gegenleistung für das gereichte Futter wurde nur die Milch betrachtet, und von der Berücksichtigung der Zu- resp. Abnahme des Lebendgewichtes abgesehen. Letzteres hielt ich für zweckmäßiger, da im vorliegenden Falle das Lebendgewicht durch das verschiedene Futtervolumen der einzelnen Perioden beeinflußt worden ist.

Für das Liter Milch werden hier im landwirtschaftlichen Institut 20 Pf. bezahlt, es ist daher in der Berechnung pro Kilogramm ebenfalls ein Preis von 20 Pf. angesetzt worden. Nur selten wird wohl in der landwirtschaftlichen Praxis ein so hoher Preis für die Milch erzielt, ich entschloß mich trotzdem dafür, diesen Preis zu verwenden, da die von den Versuchskühen gelieferte Milch tatsächlich so hoch verwertet wurde, und weil es, wie bereits erwähnt, nur darauf ankam, einen Vergleich zwischen den einzelnen Perioden zu ziehen. Die Tabelle LXIII führt die Berechnung vor.

Tabelle LXIII.

Rentabilitätsberechnung.

Kuh I.

	I. Periode		II. Periode		III. Periode		IV. Periode		V. Periode		VI. Periode	
	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ
Stroh	5,00	0,20	2,50	0,10	1,25	0,05	—	—	5,00	0,20	Heu 5,00	0,33
Futterrüben . . .	25,00	0,19	25,00	0,19	25,00	0,19	25,00	0,19	25,00	0,19	25,00	0,19
Gerstenschrot . .	2,00	0,31	3,25	0,50	3,90	0,60	4,50	0,70	2,00	0,31	1,63	0,25
Malzkeime . . .	1,50	0,17	1,50	0,17	1,50	0,17	1,50	0,17	1,50	0,17	1,25	0,14
Erdnußmehl. . .	1,25	0,20	1,25	0,20	1,25	0,20	1,25	0,20	1,25	0,20	1,25	0,20
Baumwollsamenm.	1,00	0,16	0,83	0,13	0,73	0,12	0,65	0,10	1,00	0,16	0,63	0,10
Die Fütterung kostet	—	1,23	—	1,29	—	1,33	—	1,36	—	1,23	—	1,21
	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milchertrag in kg	Erlös dafür in ℳ
Wirkliche Milchmenge	12,19	2,44	11,67	2,33	10,87	2,17	10,02	2,00	9,24	1,85	9,32	1,86
Mehrerlös	—	1,21	—	1,04	—	0,84	—	0,64	—	0,62	—	0,65
Milchmenge bei Ausschaltung der natürlichen Abnahme . .	12,19	2,44	12,40	2,48	12,33	2,47	12,19	2,44	12,19	2,44	13,46	2,69
Mehrerlös	—	1,21	—	1,19	—	1,14	—	1,08	—	1,21	—	1,48
Die Produktionskosten pro 1 kg Milch betragen	—	₰ 10,10	—	₰ 10,40	—	₰ 10,80	—	₰ 11,20	—	₰ 10,10	—	₰ 9,00

Kuh II.

	I. Periode		II. Periode		III. Periode		IV. Periode		V. Periode		VI. Periode	
	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ	gefüttert kg	Preis ℳ
Stroh	4,25	0,17	2,13	0,09	1,06	0,04	—	—	4,25	0,17	Heu 4,25	0,28
Futterrüben . . .	21,25	0,16	21,25	0,16	21,25	0,16	21,25	0,16	21,25	0,16	21,25	0,16
Gerstenschrot . .	1,70	0,26	2,76	0,43	3,32	0,51	3,83	0,59	1,70	0,26	1,38	0,21
Malzkeime . . .	1,28	0,15	1,28	0,15	1,28	0,15	1,28	0,15	1,28	0,15	1,06	0,12
Erdnußmehl . .	1,06	0,17	1,06	0,17	1,06	0,17	1,06	0,17	1,06	0,17	1,06	0,17
Baumwollsamenm.	0,84	0,14	0,70	0,11	0,62	0,10	0,55	0,09	0,85	0,14	0,53	0,09
Die Fütterung kostet	—	1,05	—	1,11	—	1,13	—	1,16	—	1,05	—	1,03
	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ	Milcherertrag in kg	Erlös dafür in ℳ
Wirkliche Milchmenge	14,60	2,92	13,78	2,76	12,92	2,58	11,72	2,34	10,23	2,05	10,35	2,07
Mehrerlös	—	1,87	—	1,65	—	1,45	—	1,18	—	1,00	—	1,04
Milchmenge bei Ausschaltung der natürlichen Abnahme . .	14,60	2,92	14,86	2,97	15,11	3,02	14,98	3,00	14,60	2,92	16,72	3,34
Mehrerlös	—	1,87	—	1,86	—	1,89	—	1,84	—	1,87	—	2,31
Die Produktionskosten pro 1 kg Milch betragen	—	₰ 7,20	—	₰ 7,50	—	₰ 7,50	—	₰ 7,70	—	₰ 7,20	—	₰ 6,20

Als Milcherträge benutzte ich einmal die wirklich in den einzelnen Perioden gelieferten und ferner diejenigen, welche sich bei Ausschaltung der natürlichen Abnahme während der Laktation ergaben; bei der weiteren Betrachtung will ich nur die letzteren berücksichtigen, da sich diese am besten zu einem Vergleich der einzelnen Perioden eignen. Auch bei der Berechnung der Produktionskosten pro 1 kg Milch habe ich diese Milcherträge verwandt.

Man ersieht aus der Tabelle zunächst, daß die Fütterung bei Abnahme der Strohgabe etwas teurer wurde, indes ist die Zunahme nicht sehr beträchtlich, sie beträgt in der vierten Periode im Vergleich zur ersten

bei Kuh I . . . . . 0,13 M. und
„ Kuh II . . . . . 0,11 „ ;

am billigsten gestaltete sich im vorliegenden Versuch die Heufütterung. Ferner zeigt die Tabelle, daß Kuh II 1 kg Milch nicht unbedeutend billiger produzierte als Kuh I; dieser Umstand hat wohl mit darin seinen Grund, daß Kuh I bei Beginn des Versuches schon im dritten Monat der Laktation stand, während Kuh II erst in demselben Monat gekalbt hatte.

Beim Vergleich der Resultate der einzelnen Perioden untereinander ersieht man klar, daß in der Heuperiode das Kilogramm Milch am billigsten geliefert wurde, daß

dann die Strohperiode folgt, und daß mit abnehmender Strohgabe die Produktionskosten pro Kilogramm Milch bei beiden Kühen steigen.

Auf Grund der Rentabilitätsaufstellung und der vorangehenden Betrachtungen glaube ich folgendes ausführen zu können:

Durch den vorliegenden Versuch ist die bekannte Tatsache wieder bestätigt, daß es sehr zweckmäßig ist, in die Ration für das Milchvieh gutes Heu mit aufzunehmen, da dieses ein sehr gutes spezifisches Milchfutter ist; es gestalten sich bei einer solchen Fütterung die Produktionskosten pro Kilogramm Milch verhältnismäßig niedrig. Beim Ersatz der Heugabe durch Roggenstroh stellen sich die Produktionskosten pro Kilogramm Milch etwas höher, bei guter Verwertung kann aber immer noch eine Rente erzielt werden. Sollte in futterarmen Jahren so wenig Stroh geerntet sein, daß es nicht zur Ernährung des Nutzviehes ausreicht, so kann man unbedenklich die Strohgabe bei der Fütterung des Milchviehes stark reduzieren, das Rauhfutter bei entsprechender Rübenfütterung selbst kürzere Zeit hindurch ganz fehlen lassen und die dadurch entzogenen Nährstoffe durch konzentrierte Handelsfuttermittel ersetzen. Es treten dadurch keine gesundheitlichen Störungen ein.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Theodor Müller, Sohn des verstorbenen Landwirts Theodor Müller, bin geboren am 5. Juni 1880 zu Dannigkow, Kreis Jerichow I, Provinz Sachsen, und bin evangelischer Konfession. Den ersten Unterricht erhielt ich in der Volksschule zu Dannigkow und besuchte dann von Ostern 1891 ab die städtische Realschule in Magdeburg. Nach Absolvierung derselben im Jahre 1897 ging ich zur städtischen Oberrealschule in Magdeburg über, an der ich zu Ostern 1900 das Zeugnis der Reife erhielt.

In der väterlichen Wirtschaft lernte ich von Jugend auf die Landwirtschaft kennen; zur weiteren praktischen Ausbildung war ich nach Absolvierung der Schule in den Jahren 1900/01 und 1901/02 in der Landwirtschaft tätig. Darauf widmete ich mich dem landwirtschaftlichen Studium, studierte im Sommersemester 1902 und im Wintersemester 1902/03 an der landwirtschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf bei Bonn und wurde im Sommersemester 1903 an der Universität Halle immatrikuliert, an der ich im Wintersemester 1905/06 die landwirtschaftliche Staatsprüfung bestand. Seit dem 1. April 1906 bin ich Assistent am landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle, und zwar an der Abteilung für Meteorologie und Pflanzenbau.

Während meiner Studienzeit hörte ich bei folgenden Herren Dozenten Vorlesungen:

In Poppelsdorf: Beißner, Gieseler, v. d. Goltz, Gothein, Hagemann, Hansen, Kreusler, Ludwig, Noll, Quante und Wohltmann.

In Halle: Bode, Brandes, Conrad, Disselhorst, Dorn, Ebbinghans, Eltzbacher, Fischer, v. Fritsch, Grenacher, Holdefleiß, Klebs, Kühn, Luedecke, Nachtweh, Rabe, Riehl, Schneidewind, Steinbrück, Vaihinger und Volhard.

An den praktischen Übungen im Laboratorium bzw. im Seminar nahm ich bei folgenden Herren teil:

In Poppelsdorf: Noll.

In Halle: Bode, Conrad, Doebner, Dorn, Fischer, v. Fritsch, Holdefleiß, Kühn und Nachtweh.

Es sei mir gestattet, meinen akademischen Lehrern an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig.